

**PENGEMBANGAN APLIKASI *ARTOPENG* SEBAGAI MEDIA PENGENALAN
TOPENG ADAT DI MUSEUM SONOBUDOYO DENGAN TEKNOLOGI
AUGMENTED REALITY BERBASIS DESKTOP**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh

DIAS AZIZ PRAMUDITA

NIM. 11520241033

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN APLIKASI *ARTOPENG* SEBAGAI MEDIA PENGENALAN
TOPENG ADAT INDONESIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY*
BERBASIS DESKTOP**

Disusun Oleh :

Dias Aziz Pramudita

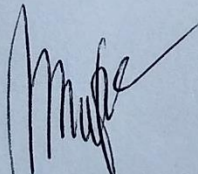
NIM. 11520241033

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk
dilaksanakan Ujian Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan,

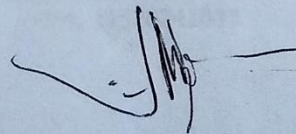
Yogyakarta, 30-9-2015

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan
Teknik Informatika,

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Muhammad Munir, M.Pd.
NIP. 19630512 198901 1 001



Totok Sukardiyono, M.T.
NIP. 19670930 199303 1 005

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dias Aziz Pramudita
NIM : 11520241033
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : Pengembangan Aplikasi *ARTopeng* Sebagai Media
Pengenalan Topeng Adat Indonesia Dengan Teknologi
Augmented Reality Berbasis Desktop

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 29 Agustus 2015
Yang menyatakan,



Dias Aziz Pramudita
NIM. 11520241033

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN APLIKASI ARTOPENG SEBAGAI MEDIA PENGENALAN
TOPENG ADAT DI MUSEUM SONOBUDOYO DENGAN TEKNOLOGI
AUGMENTED REALITY BERBASIS DESKTOP**

Disusun Oleh :

Dias Aziz Pramudita

NIM. 11520241033

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal 26 Oktober 2015

TIM PENGUJI

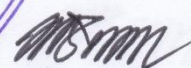
Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Totok Sukardiyono, M.T.	Ketua/Pembimbing		23 - 11 - 2015
Djoko Santoso, M.Pd.	Sekretaris		19 - 11 - 2015
Dr. Eko Marpanaji	Penguji Utama		12 - 11 - 2015

Yogyakarta, Oktober 2015

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,




Dr. Moch Bruri Triyono

NIP. 19560216 198603 1 003

HALAMAN MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan

(QS. An Nasyr : 5)

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“Allah tidak membebani seseorang di luar kesanggupannya,...”

(QS. Al Baqarah: 286)

It always seems impossible until it's done

(Nelson Mandela)

Nothing is impossible.

Anything can happen as long as we believe.

(Tidak ada yang tidak mungkin selama kita yakin).

HALAMAN PERSEMBAHAN

Perjuangan merupakan pengalaman berharga yang dapat menjadikan kita manusia yang berkualitas. Yang utama dari segalanya, syukur *alhamdulillah* selalu terlimpahkan kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan dan membekaliku dengan ilmu. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.

Kupersembahkan karya ini kepada :

Ibunda dan Ayah tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terimakasih yang tiada terhingga. Ibunda Suripmiyati, S.Pd dan Bapak Subardi, S.Pd. Terimakasih atas segala kasih sayang, motivasi, dan dukungan. Semoga ini dapat menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karena saya sadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Terimakasih atas dukungan dan doa yang selalu menyertai. Lanjut studi S2, menjadi pendidik ataupun pengusaha, apapun, berbakti dan membahagiakan Ayah dan Ibu adalah tujuan hidup saya, walaupun saya sadar apapun yang saya berikan nantinya tidaklah cukup untuk mengganti segala yang telah kalian berikan kepadaku. *"Ya Allah, ampunilah dosa-dosaku serta dosa kedua ibu bapakku, dan kasihilah mereka berdua sebagaimana mereka memelihara dan mengasihiku di masa kecil".* Amin.

Bapak Totok Sukardiyono, M.T. selaku dosen pembimbing

Terimakasih kepada Bapak Totok Sukardiyono yang telah menjadi orang tua kedua saya di kampus, yang selalu *nguyak-nguyak* saya untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi ini. Terimakasih atas bimbingannya sehingga telah selesai

karya penelitian ini, karya sebagai tanda selesainya masa studi untuk meraih gelar sarjana.

Teman-teman PTI kelas E 2011

Terimakasih atas bantuan teman-teman dalam penyelesaian karya ini. Anis Khoerun Nisa yang membantu pengambilan data, motivasi, dan segalanya. Miftah Rizqi Hanafi, sebagai *consultant design ARTopeng*. Lalu Satriawan Kholid, yang kos nya selalu saya pakai sebagai tempat menumpang, terimakasih atas *newahim1* nya. Husin Nanda Perwira, yang sudah membantu memfoto topeng di Museum Sonobudoyo. Siswi Dwi Ayu Riyanti, yang sudah meminjami kamera DSLR nya. Hardika Dwi Hermawan sebagai teman curhat dan membantu mempromosikan *ARTopeng* hingga ke luar negeri. Pitra Dana Arista sebagai *AR consultant* yang telah membantu *coding ARTopeng*. Eka Legya Franita, Zein Syahida, Handin, Ratnawati dan masih banyak lagi teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terimakasih, kalian luar biasa.

Seluruh warga Museum Sonobudoyo

Terimakasih kepada tim dari Museum Sonobudoyo yang telah mengizinkan proses penelitian ini di museum Sonobudoyo. Terimakasih Pak Eri, Pak Danang, dan Pak Pak Agus yang telah menjadi *validator* ahli materi. Bu Reno, yang telah mengurus birokrasi surat menyurat. Pak Agung, yang telah bersedia saya wawancarai sebagai narasumber. Terimakasih juga atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk mempresentasikan *ARTopeng* dalam pameran Topeng kontemporer tahunan yang akan diselenggarakan pada bulan November 2015. Semoga acara berjalan dengan lancar. Amiin.

**PENGEMBANGAN APLIKASI *ARTOPENG* SEBAGAI MEDIA PENGENALAN
TOPENG ADAT DI MUSEUM SONOBUDOYO DENGAN TEKNOLOGI
AUGMENTED REALITY BERBASIS DESKTOP**

Oleh :
Dias Aziz Pramudita
NIM 11520241033

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk: (1) Mengembangkan aplikasi *ARTopeng* sebagai media untuk memperkenalkan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo; dan (2) Mengetahui tingkat kelayakan aplikasi *ARTopeng* ditinjau dari aspek media pembelajaran, dan aspek *software quality* berdasarkan *ISO 25010* pada aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, *portability*, dan *usability* sebagai media untuk memperkenalkan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo.

Penelitian dan pengembangan aplikasi menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)*. Produk dikembangkan dengan menggunakan metode *waterfall process model*. Model pengembangan perangkat lunak menggunakan model *waterfall* yang memiliki lima tahapan, yaitu *communication* (komunikasi dan kolaborasi), *planning* (perencanaan), *modelling* (pemodelan), *construction* (implementasi), dan *deployment* (distribusi).

Hasil pengembangan berupa aplikasi *ARTopeng* yang memiliki fitur 1) Menampilkan topeng di muka pengguna; 2) Menampilkan video ilustrasi tentang sejarah topeng; 3) Menampilkan audio deskripsi topeng yang ditampilkan. Hasil analisis kualitas dari segi media pembelajaran dinyatakan dalam kategori sangat baik dari aspek media dengan skor 95,96% dan materi dengan skor 85,71%. Sedangkan berdasarkan *ISO 25010* aplikasi dinyatakan sangat baik dari aspek *functional suitability* dengan skor 100% dan *portability* dengan skor 100% serta dinyatakan baik dari aspek *performance efficiency* dengan skor 84,61% dan *usability* dengan skor 75,1%.

Kata kunci : interaktif media, *research and development*, *waterfall*, *ISO 25010*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya kepada kita semua sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul "PENGEMBANGAN APLIKASI *ARTOPENG* SEBAGAI MEDIA PENGENALAN TOPENG ADAT DI MUSEUM SONOBUDOYO DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* BERBASIS DESKTOP". Tugas Akhir Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Totok Sukardiyono, M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak membantu selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Muhammad Munir, M. Pd., Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika.
3. Dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
4. Dr. Moch. Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
5. Bapak Drs. Danang Sujarwa selaku pengurus bagian koleksi topeng adat di Museum Sonobudoyo yang telah memberikan data-data lengkap mengenai topeng adat yang digunakan dalam penelitian ini.

6. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah berikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Agustus 2015
Penulis,

Dias Aziz Pramudita
NIM. 11520241033

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
1. Manfaat Teoritis	6
2. Manfaat Praktis.....	6
G. Spesifikasi Produk	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	9

A. Deskripsi Teori	9
1. Topeng Adat Indonesia	9
2. Augmented Reality	14
3. Media Pembelajaran	21
4. <i>Tools</i> Pengembangan	25
5. <i>Waterfall Process Model</i>	35
6. Evaluasi dan Kualitas Aplikasi Multimedia Interaktif	37
B. Kerangka Pikir	56
C. Penelitian yang Relevan	59
D. Pertanyaan Penelitian	60
BAB III METODE PENELITIAN	61
A. Model Pengembangan	61
B. Prosedur Pengembangan System	61
1. <i>Communication</i> (Komunikasi dan Kolaborasi)	62
2. <i>Planning</i> (Perencanaan)	64
3. <i>Modelling</i> (Pemodelan)	65
4. <i>Construction</i> (Implementasi)	66
5. <i>Deployment</i> (Distribusi)	69
C. Sumber Data/Subjek Penelitian	69
D. Tempat dan Waktu Penelitian	70
E. Teknik Pengumpulan Data	70
1. Observasi	70

2. Angket.....	71
F. Instrumen Penelitian	71
1. Instrumen Uji Kualitas Media Pembelajaran.....	72
G. Teknik Analisis Data.....	69
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	71
A. Hasil Penelitian.....	71
1. <i>Communication</i> (Komunikasi dan Kolaborasi).....	71
2. Analisis kebutuhan data/materi.....	73
3. <i>Planning</i> (Perencanaan)	76
4. <i>Modelling</i> (Perancangan Desain).....	77
5. <i>Construction</i> (Implementasi)	89
6. <i>Deployment</i> (Distribusi).....	112
B. Deskripsi Data Hasil Uji Coba	113
C. Analisis Data.....	125
D. Kajian Produk.....	129
E. Pembahasan Hasil Penelitian	129
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	134
A. Kesimpulan	134
B. Keterbatasan Produk.....	135
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	135
D. Saran	135

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Daftar kebudayaan Indonesia yang diakui UNESCO	1
Tabel 2. Tabel Kelebihan dan Kelemahan <i>Black-Box Testing</i>	38
Tabel 3. Tabel Kelebihan dan Kelemahan <i>White-Box Testing</i>	39
Tabel 4. Kelebihan dan Kelemahan <i>Grey-Box Testing</i>	40
Tabel 5. Tabel Pengujian Intensitas Cahaya	54
Tabel 6. Tabel pengujian jarak wajah	55
Tabel 7. Pengujian <i>Euler angle (Roll)</i>	55
Tabel 8. Pengujian Euler angle (Pitch)	55
Tabel 9. Pengujian Euler angle (Yaw)	55
Tabel 10. Pengujian Kecepatan gerak wajah	56
Tabel 11. Kisi-kisi instrumen ahli media	72
Tabel 12. Kisi-kisi instrumen ahli materi	74
Tabel 13. Format test case yang digunakan	74
Tabel 14. Instrumen uji intensitas cahaya	75
Tabel 15. Instrumen uji jarak wajah	75
Tabel 16. Instrumen uji kecepatan gerak wajah	76
Tabel 17. Format tabel pencatatan instrumen uji portability	76
Tabel 18. Instrumen usability J. R. Lewis dalam bahasa Indonesia	68
Tabel 19. Interpretasi Presentase Likert	70
Tabel 20. Penyesuaian Interpretasi Likert	70
Tabel 21. Definisi Aktor	78

Tabel 22. Definisi Use Case	78
Tabel 23. Skenario Fungsi Menampilkan Topeng Adat pada Wajah.....	79
Tabel 24. Skenario Fungsi Mendengarkan <i>Audio</i> Deskripsi	79
Tabel 25. Skenario Fungsi Melihat <i>Video</i> Ilustrasi	79
Tabel 26. Skenario Fungsi Memilih Topeng Adat.....	79
Tabel 27. Skenario Fungsi Melihat Halaman Bantuan	80
Tabel 28. Skenario Fungsi Melihat Halaman Informasi.....	80
Tabel 29. Daftar video ilustrasi yang dibuat.....	103
Tabel 30. Paket metaioSDK unity 3D	103
Tabel 31. Script	105
Tabel 32. Ahli media	113
Tabel 33. Hasil uji media aspek media pembelajaran	114
Tabel 34. Hasil uji media aspek konten multimedia.....	114
Tabel 35. Hasil Validasi Materi	115
Tabel 36. Tabel Ahli Media	116
Tabel 37. Hasil uji Functional suitability	116
Tabel 38. Hasil pengujian jarak wajah	118
Tabel 39. Hasil pengujian kecepatan gerak wajah.....	119
Tabel 40. Hasil pengujian intensitas cahaya	120
Tabel 41. Hasil pengujian performance efficiency secara keseluruhan	121
Tabel 42. Hasil uji <i>Adaptability</i> dan <i>Instability</i> pada OS berbeda	121
Tabel 43. Data hasil uji	122
Tabel 44. Hasil uji <i>Adaptability</i> dan <i>Instability</i> pada jenis layar berbeda.....	122
Tabel 45. Data hasil uji <i>Adaptability</i> dan <i>Instability</i> pada jenis layar berbeda ..	123

Tabel 46. Hasil uji replaceability	124
--	-----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Topeng Mahabarata (Cirebon).....	10
Gambar 2. Topeng Ramayana (Bali)	11
Gambar 3. Topeng Barong	12
Gambar 4. Topeng Sabrangan (Madura)	13
Gambar 5. Topeng Panji Asmarabangun (Yogyakarta).....	14
Gambar 6. <i>Augmented Reality vs Virtual Reality</i>	15
Gambar 7. Marker Based Augmented Reality	17
Gambar 8. <i>Facetracking Based Augmented Reality</i>	18
Gambar 9. <i>3D Object Based Augmented Reality</i>	18
Gambar 10. <i>Motion Tracking Based Augmented Reality</i>	19
Gambar 11. GPS Based Tracking Augmented Reality	19
Gambar 12. Contoh Use Case Diagram	26
Gambar 13. Association dalam Use Case Diagram.....	27
Gambar 14. Extends dalam Use Case Diagram	28
Gambar 15. Uses or Includes dalam Use Case Diagram	28
Gambar 16. Contoh Squence Diagram	29
Gambar 17. Contoh Activity Diagram	30
Gambar 18. Tampilan software Unity 3D.....	33
Gambar 19. Waterfall Process Model (Pressman, 2010: 39)	35
Gambar 20. Kerangka Pikir	58
Gambar 21. J.R Lewis.....	67
Gambar 22. Development schedule	76

Gambar 23.	Lanjutan Development schedule.....	76
Gambar 24.	<i>Use case diagram</i> ARTopeng.....	77
Gambar 25.	Activity diagram menampilkan topeng pada wajah.....	81
Gambar 26.	<i>Activity diagram</i> mendengarkan <i>audio</i> deskripsi.....	81
Gambar 27.	<i>Activity diagram</i> melihat <i>video</i> ilustrasi	82
Gambar 28.	<i>Activity diagram</i> memilih topeng adat	82
Gambar 29.	<i>Activity diagram</i> melihat halaman bantuan	83
Gambar 30.	Activity diagram menampilkan halaman informasi.....	83
Gambar 31.	<i>Sequence Diagram</i> Menampilkan Topeng Adat	84
Gambar 32.	<i>Sequence Diagram</i> Mendengarkan Deskripsi Topeng Adat.....	84
Gambar 33.	<i>Sequence Diagram</i> Melihat <i>Video</i> Ilustrasi.....	84
Gambar 34.	<i>Sequence Diagram</i> Memilih Topeng Adat	85
Gambar 35.	<i>Sequence Diagram</i> Memilih Topeng Adat	85
Gambar 36.	<i>Sequence Diagram</i> Melihat Halaman Informasi.....	85
Gambar 37.	Desain menu home	86
Gambar 38.	Desain Halaman Deskripsi Topeng Adat	87
Gambar 39.	Desain menu AR Camera	87
Gambar 40.	Desain halaman menu bantuan	88
Gambar 41.	Desain menu informasi.....	89
Gambar 42.	Desain menu <i>home</i>	91
Gambar 43.	Desain menu help	91
Gambar 44.	Desain menu <i>info</i>	92
Gambar 45.	Desain menu Mahabarata	92
Gambar 46.	Desain menu Ramayana	92

Gambar 47. Desain menu Figur Manusia	92
Gambar 48. Desain menu Sabrangan.....	92
Gambar 49. Desain menu Barong	92
Gambar 50. Desain menu Panji Asmarabangun	92
Gambar 51. Desain menu AR Camera	93
Gambar 52. Topeng Suyudana	93
Gambar 53. Topeng Burisrawa	93
Gambar 54. Topeng Arjuna.....	93
Gambar 55. Topeng Werkudara	93
Gambar 56. Topeng Arimbi	94
Gambar 57. Topeng Bilung	94
Gambar 58. Topeng Bambang Kumbayana.....	94
Gambar 59. Topeng Aswatama	94
Gambar 60. Topeng Semar	94
Gambar 61. Topeng Bagong	94
Gambar 62. Topeng Togog	95
Gambar 63. Topeng Sri Rama	95
Gambar 64. Topeng Dewi Sinta.....	95
Gambar 65. Topeng Rahwana.....	95
Gambar 66. Topeng Jembawan.....	95
Gambar 67. Topeng Subali	95
Gambar 68. Topeng Sugriwa.....	95
Gambar 69. Topeng Hanoman	96
Gambar 70. Topeng Anila	96

Gambar	71. Topeng Anggada	96
Gambar	72. Topeng Figur Seram.....	96
Gambar	73. Topeng Figur Lucu	96
Gambar	74. Topeng Cacat Mulut	97
Gambar	75. Topeng Cacat Mulut dan Mata.....	97
Gambar	76. Topeng Cacat Cacar	97
Gambar	77. Topeng Barong 1	97
Gambar	78. Topeng Barong 2	97
Gambar	79. Topeng Barongan	98
Gambar	80. Topeng Rangda 1	98
Gambar	81. Topeng Rangda 2	98
Gambar	82. Topeng Sabrangan Dahi Lancip	98
Gambar	83. Topeng Sabrangan Dahi Tumpul	98
Gambar	84. Topeng Sabrangan Dahi Tanduk	99
Gambar	85. Topeng Panji Asmarabangun	99
Gambar	86. Topeng Dewi Sekartaji	99
Gambar	87. Topeng Dewi Ragil Kuning	99
Gambar	88. Topeng Prabu Lembu Amijaya.....	99
Gambar	89. Topeng Prabu Lembu Amiluhur	100
Gambar	90. Topeng Narawangsa	100
Gambar	91. Topeng Kartala	100
Gambar	92. Topeng Prabu Kelana	100
Gambar	93. Topeng Bancak.....	100
Gambar	94. Topeng Doyok	100

Gambar 95. Pembuatan video slide show Topeng Figur Manusia	101
Gambar 96. Export video dari powerpoint	102
Gambar 97. Format video ke dalam mpeg-4 (*.mp4)	102
Gambar 98. Scene Main Menu.....	104
Gambar 99. Komponen yang diperlukan dalam pembuatan video.....	106
Gambar 100. Script VideoController.cs.....	106
Gambar 101. Library metaioSDK augmented reality	107
Gambar 102. Prefabs-prefabs yang disediakan metaioSDK	107
Gambar 103. Jenis-jenis tracker pada metaioSDK	108
Gambar 104. Hasil scene ar camera	109
Gambar 105. GUIUtilities script	110
Gambar 106. FaceTrackingGUI script.....	110
Gambar 107. Build Setting aplikasi PC, Mac, dan Linux Standalone.....	111
Gambar 108. Proses instalasi ARTopeng yang sebelumnya telah ter-install	123
Gambar 109. ARTopeng telah memenuhi aspek replaceability.....	124

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Pembimbing.....	142
Lampiran 2. Surat-surat Perizinan.....	144
Lampiran 3. Surat Permohonan <i>Judgement</i> Instrumen.....	149
Lampiran 4. Lembar <i>Judgement</i> Instrumen.....	151
Lampiran 5. Angket Validasi Media.....	153
Lampiran 6. Angket Validasi Materi.....	157
Lampiran 7. Angket Uji <i>Functional Suitability</i>	185
Lampiran 8. Angket Uji <i>Usability</i>	190
Lampiran 9. Rekap Data Uji <i>Usability</i>	195

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berangkat dari Sabda Dalem Ingkang Sinuwun Kanjeng Susuhan Pakoe Boewono X dari Karaton Surakarta Hadiningrat yang berbunyi "*Rum Kuncaraning Bangsa Dumunung Haneng Luhuring Budaya*" yang mempunyai arti harumnya nama bangsa dan tingginya derajat suatu bangsa terletak pada budayanya (Martono, 2011). Ungkapan historis dan filosofis dari Pakoe Boewono X tersebut menjadi dasar untuk mengembangkan budaya bangsa dan sekaligus sebagai jati diri bangsa yang bermartabat. Pertanyaannya adalah apakah kita sudah berpikir dan bertindak sesuai dengan filosofi budaya bangsa yang adiluhung.

Menurut data dari Kemendikbud tercatat lebih dari 67.273 warisan budaya yang terdapat di Indonesia. Menurut data tersebut, sebanyak 11.627 warisan budaya berupa benda tak bergerak, 53.538 berupa benda bergerak, dan 2.108 warisan budaya tak benda (sumber: Skalanews). Setiap daerah yang ada di Indonesia memiliki kebudayaan yang khas yang menunjukkan identitas suatu daerah tersebut. UNESCO mencatat terdapat 13 warisan budaya di Indonesia yang menjadi Warisan Dunia (*The World Heritage*) (Harahap, 2014). Warisan budaya milik Indonesia yang dicatat UNESCO bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar kebudayaan Indonesia yang diakui UNESCO

No	Nama warisan budaya	Tahun pengakuan
1	2	3
Kategori warisan alam		
1	Taman Nasional Ujung Kulon, Banten	1991
2	Taman Nasional Komodo, Nusa Tenggara Timur	1991
3	Taman Nasional Lorentz, Papua	1999
4	Taman Nasional Gunung Leuser, Kerinci Seblat, dan Bukit Barisan	2004

No	Nama warisan budaya	Tahun pengakuan
1	2	3
Kategori bangunan cagar alam		
5	Candi Borobudur	1991
6	Candi Prambanan	1991
7	Situs Manusia Purba Sangiran	2004
Kategori budaya tak benda		
8	Wayang	2003
9	Keris	2005
10	Batik	2009
11	Angklung	2010
12	Tari Saman	2011
13	Subak	2012

Data di atas merepresentasikan bahwa dari sekian banyak warisan budaya yang dimiliki Indonesia, mengapa hanya sejumlah itu yang diakui dunia, padahal masih banyak ribuan warisan budaya yang pantas untuk diakui. Topeng memiliki potensi luar biasa di antara warisan budaya lainnya untuk dapat diakui dunia. Menurut budayawan Cirebon, Nurdin M Noer, mengatakan, sebagai produk budaya, topeng sudah populer di Nusantara. Tidak hanya sekadar pajangan, tetapi topeng juga menyatu dengan tarian. Di tempat ia dibesarkan, yakni Gegesik, Cirebon, kesenian topeng menjadi bagian dari hidup masyarakat, tetapi itu 20-30 tahun yang lalu. Kini seiring dengan masuknya budaya baru, pamor topeng kian meredup (Kompas, 2010).

Meredupnya budaya topeng dikarenakan jumlah pengguna kesenian topeng di Indonesia sangat sedikit, jangankan pengguna, bahkan orang yang mengetahui tentang topeng juga sangat sedikit. Hasil observasi dan wawancara yang dilakukan terhadap 32 siswa satu kelas di SMK N 1 Banyumas diperoleh data bahwa semua siswa tidak mengetahui tentang Topeng Adat Indonesia. Hasil tersebut diperkuat setelah melakukan wawancara dengan salah satu pegawai museum Negeri

Sonobudoyo Unit I, Bapak Agung, menyatakan bahwa masyarakat masih banyak yang merasa acuh terhadap warisan budaya kita khususnya Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo, memang masih ada sebagian kecil masyarakat yang peduli, namun hal itu belum mampu untuk membawa nama Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo ke dunia Internasional. Hal tersebut diperkuat dengan data pengunjung museum Sonobudoyo selama tahun 2014, dari data yang diperoleh disebutkan bahwa jumlah pengunjung museum dalam satu tahun tersebut hanya mencapai 33.136 pengunjung. Data tersebut juga menunjukkan sebanyak 5.863 pengunjung berasal dari luar negeri. Hal ini menunjukkan bahwa masih minimnya pengetahuan masyarakat Indonesia khususnya generasi muda terhadap budaya Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo.

Pengadaan media pengenalan Topeng Adat yang efektif dan efisien dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan perkembangan teknologi. Selain memberikan dampak negatif, kemajuan teknologi juga banyak memberikan dampak positif jika diterapkan dengan benar, salah satunya digunakan dalam upaya menjaga kelestarian warisan budaya Indonesia lewat jalur pendidikan di luar sekolah. Untuk itulah pemerintah dinas pendidikan dan kebudayaan memunculkan gagasan baru bernama "*Sekolah goes to Museum*". Program tersebut sudah berjalan sejak tahun 2013 lalu, seperti yang diungkapkan oleh Kepala Bidang Sejarah dan Purbakala bahwa mulai tahun 2013 program wajib mengunjungi museum dilaksanakan dua kali seminggu yaitu pada hari Selasa dan Kamis. Program wajib mengunjungi museum tersebut tidak dipungut biaya karena seluruh biaya operasional sudah ditanggung oleh Dinas Kebudayaan (Republika, 2013). Pendidikan informal dalam hal ini memiliki peran yang sangat penting dalam

upaya menyelamatkan generasi muda dari kebutaan budaya karena dalam pendidikan formal hal-hal yang berkaitan langsung dengan warisan budaya tidak diajarkan secara langsung di sekolah-sekolah.

Kemunculan teknologi *Augmented reality* menjadi salah satu media bagi *software developer* untuk turut serta berperan dalam menciptakan aplikasi-aplikasi yang bertemakan *nasionalisme*. *Augmented reality* adalah salah satu teknologi yang berkembang pesat hampir di seluruh dunia saat ini, namun walaupun begitu pemanfaatannya di Indonesia masih sangat terbatas. Teknologi *augmented reality* merupakan sebuah teknologi yang menggabungkan objek dunia maya ke dalam tampilan dunia nyata secara *real time* (Azuma, R.T. et al, 2011). Menggunakan salah satu fitur dari *augmented reality* yaitu *facetracking based augmented reality*, topeng adat dapat ditampilkan pada wajah pengguna secara lebih nyata seolah-olah pengguna sedang menggunakan topeng adat tersebut disertai dengan deskripsi dari topeng yang sedang digunakan. Media ini berisi kombinasi dari berbagai konten-konten multimedia seperti animasi, gambar, video, dan suara yang menarik sehingga diharapkan mampu untuk menarik perhatian masyarakat khususnya generasi muda yang terpaku dengan teknologi modern.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Banyaknya warisan budaya di Indonesia, namun hanya sedikit yang diakui dunia (*UNESCO*).
2. Topeng Indonesia mempunyai potensi untuk dikenal dunia, namun hal itu sulit direalisasikan karena saat ini budaya topeng mulai meredup dan dilupakan.

3. Masyarakat Indonesia banyak yang tidak mengetahui tentang budaya topeng, sehingga upaya pelestarian sulit dilakukan.
4. Tidak adanya program pengenalan warisan budaya dalam pendidikan formal, sehingga generasi muda terancam buta budaya.
5. Proses pengenalan koleksi budaya khususnya Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo yang masih menggunakan cara konvensional, sehingga tidak menarik dan informasi yang didapat kurang lengkap.
6. Belum ada media interaktif yang digunakan untuk memperkenalkan topeng adat menggunakan teknologi *Facetracking based Augmented Reality*.

C. Batasan Masalah

Melihat masih luasnya masalah yang teridentifikasi, maka masalah dalam penelitian ini dibatasi sebagai berikut: 1) Di Museum Sonobudoyo belum memiliki media interaktif untuk memperkenalkan topeng, sehingga diperlukan pengembangan media yang digunakan untuk memperkenalkan Topeng Adat di Museum Sonobudoyo; 2) Media yang dikembangkan perlu dianalisis kelayakannya sebelum dipublikasikan kepada pengguna. Aspek kelayakan yang digunakan mencakup aspek media pembelajaran dan *ISO 25010*. Aspek media pembelajaran terdiri dari aspek media dan materi; 3) Kriteria *software quality* berdasarkan *ISO 25010* mencakup aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, *portability*, dan *usability*.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengembangan aplikasi *ARTopeng* sebagai media untuk memperkenalkan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo?
2. Bagaimana kelayakan kualitas aplikasi *ARTopeng* ditinjau dari aspek media pembelajaran, *functional suitability*, *performance efficiency*, *portability*, dan *usability* sebagai media pengenalan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan aplikasi *ARTopeng* sebagai media untuk memperkenalkan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo.
2. Mengetahui tingkat kelayakan kualitas aplikasi *ARTopeng* ditinjau dari aspek media pembelajaran, *functional suitability*, *performance efficiency*, *portability*, dan *usability* sebagai media pengenalan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut ini:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dan konsep baru bagi ilmu pengetahuan, teknologi, dan pendidikan.
 - b. Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan acuan dan bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya
2. Manfaat Praktis
 - a. Sebagai media alternatif untuk mengganti pengenalan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo yang masih bersifat konvensional.

- b. Sebagai media koleksi bagi instansi museum Sonobudoyo Unit I.
- c. Membantu dalam penyampaian informasi tentang Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo kepada masyarakat Indonesia.

G. Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa aplikasi *ARTopeng* sebagai media pembelajaran untuk memperkenalkan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Aplikasi *ARTopeng* merupakan media pengenalan Topeng Adat Indonesia menggunakan teknologi *Facetracking based Augmented Reality* berbasis Desktop.
2. Dalam aplikasi ini disediakan 6 kategori Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo yang akan diperkenalkan yaitu: a) Topeng Figur Manusia; b) Topeng Ramayana Bali; c) Topeng Panji Asmarabangun Yogyakarta; d) Topeng Mahabarata Cirebon; e) Topeng Barong; f) Topeng Sabrangan Madura.
3. Setiap kategori Topeng Adat di atas terdapat halaman penjelasan berupa video ilustrasi tentang deskripsi maupun kisah-kisah dalam penggambarannya.
4. Inti dari aplikasi *ARTopeng* adalah menampilkan atau mensimulasikan bentuk-bentuk Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo di wajah pengguna disertai dengan *audio* penjelasannya.
5. Alur utama dari aplikasi ini adalah: memilih salah satu dari 6 kategori Topeng Adat, melihat ilustrasi singkat mengenai sejarah adanya Topeng Adat jenis tersebut, menekan tombol *AR Camera* untuk mengaktifkan *webcam* dan menampilkan Topeng Adat pada wajah pengguna, memilih Topeng Adat yang

akan ditampilkan pada wajah sesuai dengan Topeng Adat yang ada dalam kategori tersebut.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Topeng Adat Indonesia

Topeng yang merupakan karya seni kriya yang memiliki nilai adiluhung banyak ditemukan hampir di seluruh pelosok Indonesia. Menurut Panitia Pameran Topeng Klasik Indonesia (1970: 1-2), topeng adalah kedok penutup muka yang terbuat dari metal, kayu, atau bahan lainnya yang ditatah atau direka muka orang atau binatang. Topeng atau kedok sudah dikenal di Indonesia sejak zaman prasejarah. Bukti-bukti peninggalan arkeologis menunjukkan bahwa topeng atau kedok terdapat pada dinding-dinding sarkofagus yang terdapat di Bali, digambarkan pada kendi-kendi prasejarah yang ditemukan di Melolo (Samba Timur) dan ditemukan pula pada gerabah-gerabah yang ditemukan di pulau Lomblen (Nusa Tenggara Timur). Menurut fungsinya topeng dibedakan menjadi:

- a. Fungsi Teknomik, artinya bahwa topeng memiliki fungsi praktis. Misalnya topeng sebagai sarana hiasan dinding suatu bangunan rumah.
- b. Fungsi Sosioteknik, artinya bahwa topeng mempunyai fungsi sosial atau sebagai pencerminan status sosial pemiliknya. Misalnya topeng hiasan yang terbuat dari bahan yang mahal harganya (emas atau perak).
- c. Fungsi Idioteknik, artinya topeng yang memiliki fungsi yang berhubungan dengan kepercayaan atau agama pemiliknya. Misalnya topeng "puspasarira" yang dibuat oleh Raja Hayamwuruk dari Majapahit untuk memperingati 1000 hari wafatnya Ratu Gayatri (Panitia Pameran Topeng Koleksi Museum Negeri Sonobudoyo, 2009: 2).

Dalam penelitian ini, data tentang topeng-topeng adat yang ditampilkan dalam aplikasi bersumber dari koleksi topeng yang terdapat di museum Sonobudoyo. Berikut ini merupakan data-data topeng adat yang terdapat di museum Sonobudoyo:

a. Topeng Mahabarata (Cirebon)

Topeng Mahabarata yang ditampilkan di museum Sonobudoyo merupakan topeng yang berasal dari Cirebon. Topeng-topeng yang ditampilkan hanyalah topeng tokoh-tokoh utama dalam kisah Mahabarata saja, tidak semua jenis tokoh dalam cerita Mahabarata dibuat topengnya. Berikut ini adalah topeng-topeng yang termasuk kategori Topeng Mahabarata: 1) Topeng Suyudana; 2) Topeng Burisrawa; 3) Topeng Arjuna; 4) Topeng Werkudara; 5) Topeng Arimbi; 6) Topeng Bilung; 7) Topeng Bambang Kumbayana; 8) Topeng Aswatama; 9) Topeng Semar; 10) Topeng Bagong; 11) Topeng Togog.



Gambar 1. Topeng Mahabarata (Cirebon)
(Sumber: Ruang Koleksi Topeng Museum Sonobudoyo)

b. Topeng Ramayana (Bali)

Topeng Ramayana yang terdapat di Museum Sonobudoyo merupakan topeng dari daerah Bali. Topeng yang ditampilkan hanyalah topeng tokoh-tokoh utama dalam cerita Ramayana saja. Berikut ini adalah topeng-topeng yang termasuk ke dalam kategori Topeng Ramayana Bali: 1) Topeng Rama; 2) Topeng Sinta; 3) Topeng Rahwana; 4) Topeng Jembawan; 5) Topeng Subali; 6) Topeng Sugriwa; 7) Topeng Hanoman; 8) Topeng Anila; 9) Topeng Anggada. Untuk Topeng Rama dan Topeng Sinta pihak Museum Sonobudoyo tidak memilikinya, jadi selama ini diganti dengan lukisan Topeng Rama dan Dewi Sinta.



Gambar 2. Topeng Ramayana (Bali)
(Sumber: Ruang Koleksi Topeng Museum Sonobudoyo)

c. Topeng Figur Manusia

Topeng Figur Manusia yang terdapat di Museum Sonobudoyo tidak dijelaskan topeng berasal dari daerah mana. Topeng figur manusia menggambarkan ekspresi wajah manusia pada zaman dahulu, selain itu Topeng Figur Manusia juga

merepresentasikan jenis-jenis penyakit pada zaman dahulu yang belum diketahui namanya, sehingga orang zaman dahulu mengabadikannya dalam bentuk topeng. Berikut ini merupakan jenis-jenis topeng yang termasuk ke dalam kategori Topeng Figur Manusia: 1) Topeng Seram; 2) Topeng Lucu; 3) Topeng Cacat Mulut; 4) Topeng Cacat Mulut dan Mata; 5) Topeng Cacat Cacar.

d. Topeng Barong

Topeng Barong yang terdapat di Museum Sonobudoyo ada yang berasal dari Bali dan Jawa. Di Bali nama Barong digunakan untuk topeng perwujudan singa manusia, sedangkan di Jawa disebut Barongan, keduanya merupakan perlambangan dari kebaikan. Hal itu berlawanan dengan Rangda yang merupakan perwujudan dari raksasa dan sebagai lambang kejahatan. Di Museum Sonobudoyo terdapat 2 jenis Topeng Barong (Bali), 1 jenis Topeng Barongan (Jawa), dan 2 jenis Topeng Rangda.



Gambar 3. Topeng Barong
(Sumber: Ruang Koleksi Topeng Museum Sonobudoyo)

e. Topeng Sabrangan (Madura)

Topeng Sabrangan yang terdapat di Museum Sonobudoyo berasal dari Madura. Topeng Sabrangan diciptakan sebagai bentuk penggambaran dari Raksasa jahat yang suka mengganggu manusia. Terdapat 3 jenis Topeng Sabrangan berdasarkan bentuk dahinya, yaitu: 1) Topeng Raksasa Dahi Lancip; 2) Topeng Raksasa Dahi Tumpul; 3) Topeng Raksasa Dahi Tanduk.



Gambar 4. Topeng Sabrangan (Madura)
(Sumber: Ruang Koleksi Topeng Museum Sonobudoyo)

f. Topeng Panji Asmarabangun (Yogyakarta)

Topeng Panji Asmarabangun yang terdapat di Museum Sonobudoyo merupakan topeng yang berasal dari Yogyakarta. Topeng yang ditampilkan hanyalah topeng para tokoh utama dalam cerita. Berikut ini topeng-topeng yang termasuk kategori Topeng Panji Asmarabangun: 1) Topeng Panji Asmarabangun; 2) Topeng Dewi Sekartaji; 3) Topeng Dewi Ragil Kuning; 4) Topeng Prabu Lembu

Amiluhur; 5) Topeng Prabu Lembu Amijaya; 6) Topeng Narawangsa; 7) Topeng Panji Kartala; 8) Topeng Prabu Kelana; 9) Topeng Bancak; 10) Topeng Doyok.



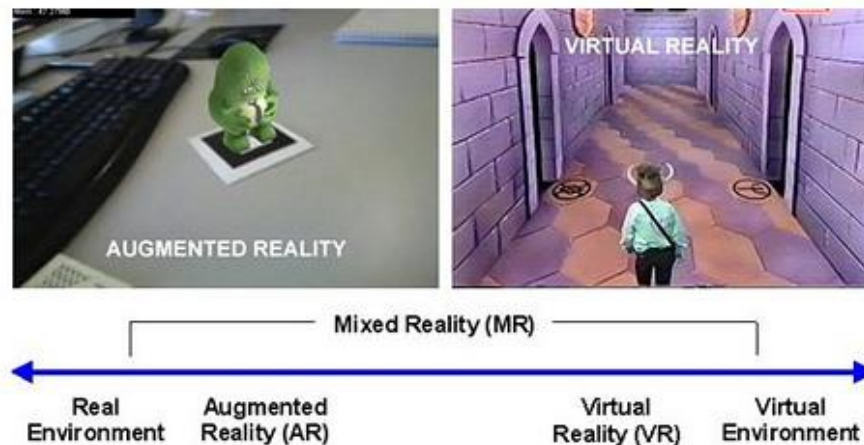
Gambar 5. Topeng Panji Asmarabangun (Yogyakarta)
(Sumber: Ruang Koleksi Topeng Museum Sonobudoyo)

2. Augmented Reality

a. Pengertian Augmented Reality

Augmented Reality atau biasa disebut *AR* merupakan teknologi yang dapat menggabungkan dunia maya dengan dunia nyata dalam satu waktu. Hal ini memungkinkan pengguna dapat memahami sesuatu dengan lebih nyata. Menurut Ronald T. Azuma (1997) *augmented reality* adalah penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya

terintegrasi dalam dunia nyata. Tujuan *augmented reality* adalah untuk menambahkan informasi dan arti kepada sebuah objek atau ruang yang nyata. Tidak seperti *virtual reality*, *augmented reality* tidak membuat sebuah simulasi kenyataan (*simulation of reality*). Sebaliknya, dibutuhkan sebuah objek atau ruang yang nyata sebagai fondasi dan teknologi incorporate yang menambahkan data kontekstual untuk memperdalam pemahaman seseorang terhadap suatu objek. Sebagai contoh, adalah saat stasiun televisi menyiarkan pertandingan sepak bola, terdapat objek virtual tentang skor pertandingan yang sedang berlangsung, maupun iklan-iklan dari sponsor.



Gambar 6. *Augmented Reality vs Virtual Reality*
(Sumber: Kompas, 2012)

Menurut penjelasan Haller, Billinghurst, dan Thomas (2007), riset Augmented Reality bertujuan untuk mengembangkan teknologi yang memperbolehkan penggabungan secara *real-time* terhadap *digital content* yang dibuat oleh komputer dengan dunia nyata. *Augmented Reality* memperbolehkan pengguna melihat objek maya dua dimensi atau tiga dimensi yang diproyeksikan terhadap

dunia nyata. (*Emerging Technologies of Augmented Reality: Interfaces and Design*).

Teknologi *AR* ini dapat menyisipkan suatu informasi tertentu ke dalam dunia maya dan menampilkannya di dunia nyata dengan bantuan perlengkapan seperti webcam, komputer, HP Android, maupun kacamata khusus. User ataupun pengguna didalam dunia nyata tidak dapat melihat objek maya dengan mata telanjang, untuk mengidentifikasi objek dibutuhkan perantara berupa komputer dan kamera yang nantinya akan menyisipkan objek maya ke dalam dunia nyata

b. Metode *Augmented Reality*

Metode yang dikembangkan pada *Augmented Reality* saat ini terbagi menjadi dua metode, yaitu Marker Based Tracking dan Markless *Augmented Reality*.

1) Marker Augmented Reality (Marker Based Tracking)

Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi marker dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan tiga sumbu yaitu X, Y, dan Z. Marker Based Tracking ini sudah lama dikembangkan sejak 1980-an dan pada awal 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan *Augmented Reality*.



Gambar 7. Marker Based Augmented Reality
(<http://www.alife-studios.com/portfolio>)

2) *Markerless Augmented Reality*

Salah satu metode Augmented Reality yang saat ini sedang berkembang adalah metode "*Markerless Augmented Reality*", dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital, dengan tool yang disediakan *Qualcomm* untuk pengembangan *Augmented Reality* berbasis *mobile device*, mempermudah pengembang untuk membuat aplikasi yang *markerless* (Qualcomm, 2012).

Seperti yang saat ini dikembangkan oleh perusahaan *Augmented Reality* terbesar di dunia *Total Immersion* dan *Qualcomm*, mereka telah membuat berbagai macam teknik *Markerless Tracking* sebagai teknologi andalan mereka, seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking*.

a) *Face Tracking*

Algoritma pada computer terus dikembangkan, hal ini membuat komputer dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan lain - lain. Teknik ini pernah

digunakan di Indonesia pada Pekan Raya Jakarta 2010 dan *Toy Story 3 Event* (Widiansyah, Firman, 2014).



Gambar 8. *Facetracking Based Augmented Reality*
(<http://www.augmentedplanet.com/2010/04/i-am-icon-man-ar-demo/>)

b) *3D Object Tracking*

Berbeda dengan *Face Tracking* yang hanya mengenali wajah manusia secara umum, teknik *3D Object Tracking* dapat mengenali semua bentuk benda yang ada disekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain.



Gambar 9. *3D Object Based Augmented Reality*
(Sumber: Dezeen.com, 2014)

c) *Motion Tracking*

Komputer dapat menangkap gerakan, Motion Tracking telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan.



Gambar 10. *Motion Tracking Based Augmented Reality*
(<http://www.st.com/web/en/press/en/t3252>)

d) *GPS Based Tracking*

Teknik GPS Based Tracking saat ini mulai populer dan banyak dikembangkan pada aplikasi smartphone (iPhone dan Android), dengan memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada didalam smartphone, aplikasi akan mengambil data dari GPS dan kompas kemudian menampilkannya dalam bentuk arah yang kita inginkan secara realtime, bahkan ada beberapa aplikasi menampilkannya dalam bentuk 3D.



Gambar 11. GPS Based Tracking Augmented Reality
(Sumber: Bankinnovation.com, 2014)

c. Penerapan Augmented Reality

Augmented Reality diterapkan tidak hanya sebatas untuk hiburan saja melainkan juga dikembangkan di berbagai bidang ilmu. Berikut ini merupakan bidang ilmu yang sudah menerapkan teknologi *Augmented Reality*:

1) Kedokteran (*Medical*)

Teknologi pencitraan sangat dibutuhkan di dunia kedokteran, seperti misalnya, untuk simulasi operasi, simulasi pembuatan vaksin virus, dll. Untuk itu, bidang kedokteran menerapkan *Augmented Reality* pada visualisasi penelitian mereka.

2) Hiburan (*Entertainment*)

Dunia hiburan membutuhkan *Augmented Reality* sebagai penunjang efek-efek yang akan dihasilkan oleh hiburan tersebut. Sebagai contoh, ketika seseorang wartawan cuaca memperkirakan ramalan cuaca, dia berdiri di depan layar hijau atau biru, kemudian dengan teknologi *augmented reality*, layar hijau atau biru tersebut berubah menjadi gambar animasi tentang cuaca tersebut, sehingga seolah-olah wartawan tersebut, masuk ke dalam animasi tersebut.

3) Latihan Militer (*Military Training*)

Militer telah menerapkan *Augmented Reality* pada latihan tempur mereka. Sebagai contoh, militer menggunakan *Augmented Reality* untuk membuat sebuah permainan perang, dimana prajurit akan masuk kedalam dunia game tersebut, dan seolah-olah seperti melakukan perang sesungguhnya.

4) *Engineering Design*

Seorang *engineering design* membutuhkan *Augmented Reality* untuk menampilkan hasil design mereka secara nyata terhadap klien. Diterapkannya

Augmented Reality pada media maka klien akan tahu tentang spesifikasi yang lebih detail tentang desain mereka.

5) *Robotics and Telerobotics*

Dalam bidang robotika, seorang operator robot, menggunakan pengendari pencitraan visual dalam mengendalikan robot itu. Jadi, penerapan Augmented Reality dibutuhkan di dunia robot.

6) *Consumer Design*

Virtual reality telah digunakan dalam mempromosikan produk. Sebagai contoh, seorang pengembang menggunakan brosur virtual untuk memberikan informasi yang lengkap secara 3D, sehingga pelanggan dapat mengetahui secara jelas, produk yang ditawarkan. (Anggriyadi, 2012)

3. Media Pembelajaran

a. Definisi media pembelajaran

Kata media berasal dari kata latin, merupakan bentuk jamak dari kata "medium". Secara harfiah kata tersebut mempunyai arti "perantara" atau "pengantar", yaitu perantara sumber pesan (*a source*) dengan penerima pesan (*a receiver*). Jadi, dalam pengertian yang lain, media adalah alat atau sarana yang dipergunakan untuk menyampaikan pesan dari komunikator kepada khalayak. Menurut Schram, media adalah teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan (*AECT*) di Amerika mendefinisikan media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan/informasi. Asosiasi Pendidikan Nasional (*NEA*) mengartikan media adalah bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audio visual serta peralatannya. Gagne (1970) menyatakan

bahwa media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar (Sadiman, 2011). Berdasarkan pendapat-pendapat diatas dapat disimpulkan batasan tentang media yaitu segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian penerima pesan sedemikian rupa sehingga proses belajar bisa terjadi. Media pembelajaran berfungsi merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat pembelajar sehingga proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik.

b. Jenis-jenis media pembelajaran

Menurut Sriyanti (2009), jenis-jenis media yang sering digunakan dalam pembelajaran antara lain:

1) Media cetak

Media ini murah, dapat diakses semua kalangan, fleksibel, bisa dibaca kapan saja dan di mana saja. Namun, kurang bisa membantu daya ingat, apalagi kalau penyajiannya kurang menarik.

2) Transparansi

Media ini bersifat praktis dan mudah dioperasikan, mendukung pembelajaran dengan tatap muka.

3) Multimedia interaktif

Media ini bersifat interaktif, individual, fleksibel, hemat biaya, pengguna menjadi aktif, namun pengembangan memakan waktu yang lama, dan tim pengembang yang profesional.

4) *E-learning*

Media ini mendukung pembelajaran jarak jauh, interaksi dapat dijalankan secara *online* dan *real time* atau secara *offline* atau *archieved*

5) *M-learning*

Media yang berbasiskan pada perangkat *mobile* atau bergerak seperti PDA, telepon genggam, laptop, dan *smartphone*. Melalui media ini, pembelajar dapat mengakses pengetahuan kapanpun dan di manapun.

c. Manfaat media pembelajaran

Manfaat dari penggunaan media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Memperjelas penyajian informasi yang diberikan oleh pengajar sehingga memperlancar proses pembelajaran.
- 2) Meningkatkan motivasi, perhatian pembelajar, interaksi langsung antara pembelajar dengan lingkungan, dan mendukung proses belajar mandiri.
- 3) Mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu.
- 4) Memberikan kesamaan pengalaman kepada pembelajar tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka (Arsyad, 2006: 26).

d. Pemanfaatan media pembelajaran

Ada beberapa pola pemanfaatan media pembelajaran menurut Sadiman (2011: 190-197). Diantaranya:

1) Pemanfaatan media dalam situasi kelas

Pada pola ini pemanfaatan media dipadukan dengan proses belajar mengajar dalam situasi kelas. Dalam merencanakan media, guru harus melihat tujuan yang akan dicapai, materi pembelajaran yang mendukung, serta strategi belajar mengajar yang sesuai.

2) Pemanfaatan media di luar situasi kelas

Pemanfaatan media pembelajaran di luar situasi kelas dapat dibedakan ke dalam tiga kelompok utama, yaitu:

a. Pemanfaatan media secara bebas

Pemanfaatan secara bebas ialah bahwa media digunakan tanpa kontrol atau pengawasan. Media didistribusikan ke masyarakat dengan cara diperjualbelikan atau didistribusikan secara gratis. Pengadaan media tersebut diharapkan dapat digunakan oleh masyarakat untuk mencapai tujuan tertentu secara efektif. Dalam menggunakan media ini, pengguna tidak dituntut untuk mencapai tingkat pemahaman tertentu. Pengguna juga tidak diharapkan untuk memberikan umpan balik kepada siapapun dan tidak perlu mengikuti tes atau ujian.

b. Pemanfaatan media secara terkontrol

Pemanfaatan media secara terkontrol ialah bahwa media itu digunakan dalam suatu rangkaian kegiatan yang diatur secara sistematis untuk mencapai tujuan tertentu.

c. Pemanfaatan media secara perorangan, kelompok, atau massal

Pemanfaatan media secara perorangan artinya media itu digunakan oleh seorang saja. Dalam media tersebut dilengkapi dengan petunjuk penggunaannya sehingga pengguna bisa menggunakannya tanpa bantuan orang lain. Pemanfaatan media secara kelompok maksudnya media digunakan dalam proses belajar yang dilakukan berkelompok. Keuntungan belajar menggunakan media secara berkelompok adalah pembelajar dapat berdiskusi mengenai bahan yang sedang dipelajari.

Media yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan media pembelajaran di luar situasi kelas yang dapat dimanfaatkan secara bebas tanpa

terikat untuk memperkenalkan Topeng Adat di Museum Sonobudoyo. Melalui media ini diharapkan pengguna dapat lebih tertarik untuk dapat mengenal bahkan mempelajari topeng adat Indonesia. Semakin banyak yang mengenali bermacam-macam topeng adat Indonesia maka kelestarian topeng adat Indonesia itu sendiri akan semakin terjaga. Hasil dari penelitian ini diharapkan pengguna dapat mengetahui berbagai macam topeng adat Indonesia atau bahkan mengetahui tanda-tanda dan ciri-cirinya dari tiap-tiap topeng adat sehingga timbul rasa untuk memiliki, mempertahankan dan melestarikan topeng adat Indonesia.

4. *Tools* Pengembangan

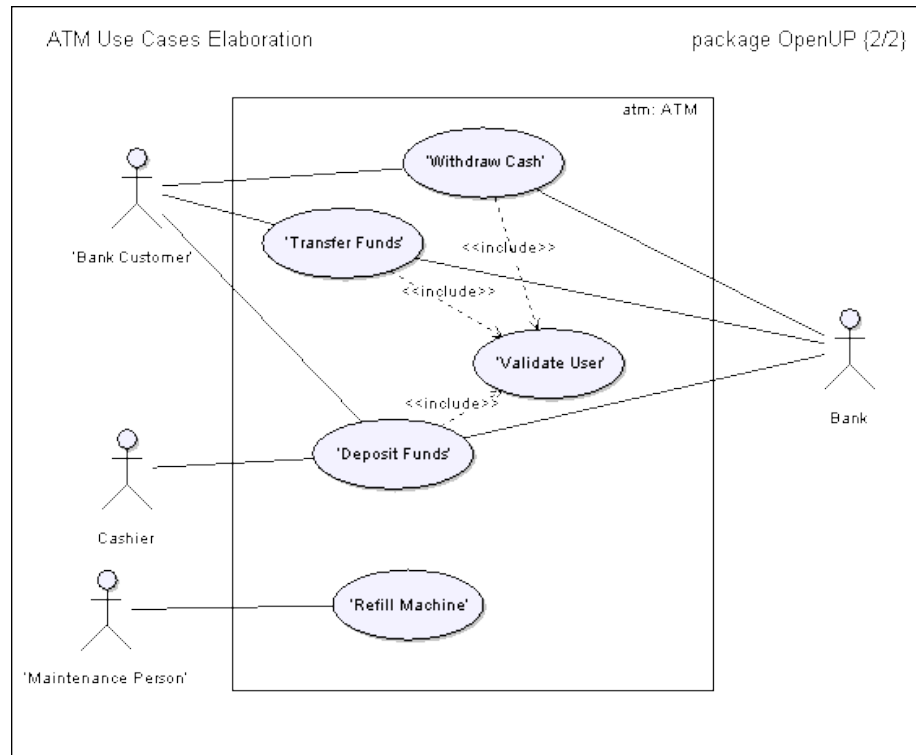
a. Unified Modelling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa standar untuk menuliskan *blueprints* (perancangan) perangkat lunak. *UML* dapat juga digunakan untuk menggambarkan, menetapkan, membangun, dan mendokumentasikan pengembangan *software* dengan intensif (Pressman, 2010:841). Desain *UML* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *use case diagram*, *sequence diagram*, dan *activity diagram*.

1) *Use Case Diagram*

Menurut Whitten dan Bentley (2007), *use case diagram* dipakai untuk menggambarkan relasi antara sistem dan sistem eksternal dan *user*, dengan kasus yang disesuaikan dengan langkah-langkah yang telah ditentukan. *Use case diagram* merupakan cara/metode yang cocok digunakan untuk dapat menggambarkan interaksi yang jelas antara sistem dengan pengguna. Suatu *use case diagram* menggambarkan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem melalui langkah-langkah yang disediakan untuk memenuhi tujuan

tertentu (Pressman, 2010:847). Nama suatu *use case* harus didefinisikan sesimpel mungkin dan dapat dipahami. Contoh *use case diagram* tersaji pada gambar 12.



Gambar 12. Contoh Use Case Diagram
(<http://epf.eclipse.org/>)

Whitten dan Bentley (2007: 246) menyatakan bahwa *use case diagram* terdiri dari beberapa elemen, yaitu:

a) Use case

Merupakan proses-proses yang terjadi dalam sebuah sistem. *Use case* mendiskripsikan fungsi pada sistem yang mudah dipahami. *Use case* dipresentasikan dalam bentuk elips dengan keterangan di dalamnya.

b) Actor

Merupakan pengguna yang berinteraksi dalam suatu sistem, dimana setiap pengguna menjalankan proses-proses tertentu dalam sebuah sistem. *Actor*

dipresentasikan dengan gambar *stickman* dengan nama dan peraturan tertentu.

c) Relationships

Relationship digambarkan sebagai garis antara dua simbol pada diagram *use case*. Arti dari *relationships* dapat berbeda tergantung pada bagaimana garis ditarik dan apa jenis simbol yang menghubungkan mereka. Terdapat beberapa macam relasi yang sering digunakan, antara lain *associations*, *extends*, dan *uses or includes*.

(1) Associations

Sebuah relasi antara seorang *actor* dengan sebuah *use case* dimana terjadi interaksi antar mereka. Asosiasi dengan panah tertutup (1) di ujung yang menyentuh *use case* mengindikasikan bahwa *actor* di ujung satu lagi melakukan *use case* tersebut. Sedangkan asosiasi tanpa panah (2) mengindikasikan sebuah interaksi dari *use case* ke *actor* yang menerima hasil dari *use case* tersebut.



Gambar 13. Association dalam Use Case Diagram
(Sumber: Whitten dan Bentley, 2007: 248)

(2) Extends

Extends bertujuan untuk menyederhanakan *use case* dengan fungsionalitas yang kompleks seperti beberapa langkah yang perlu dilakukan menjadi lebih mudah dipahami.

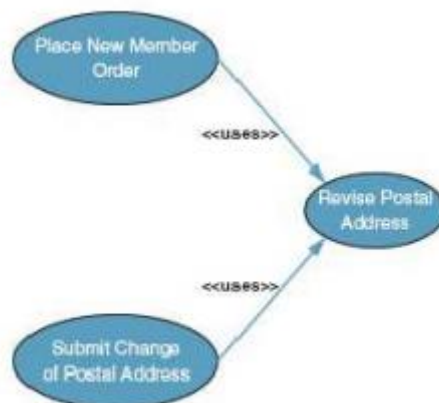


Gambar 14. Extends dalam Use Case Diagram

(Sumber: *System Analysis & Design Method*, Whitten dan Bentley, 2007: 249)

(3) *Uses or Includes*

Uses atau *includes* bertujuan untuk mengurangi redundansi di antara dua *use case* atau lebih dengan menggabungkan langkah-langkah yang sama tersebut.



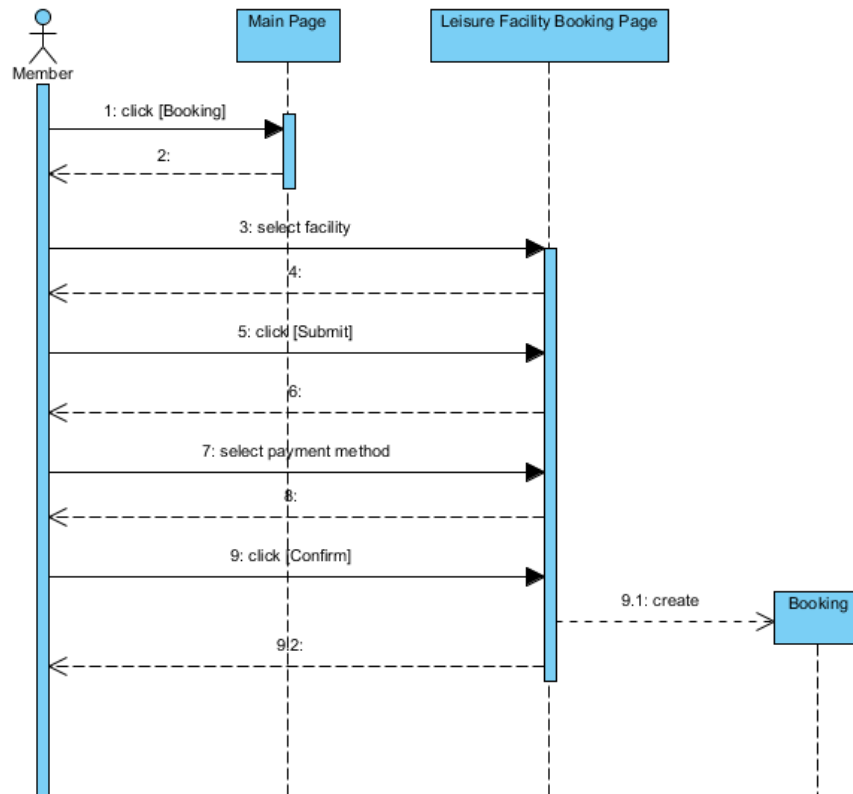
Gambar 15. Uses or Includes dalam Use Case Diagram

(Sumber: *System Analysis & Design Method*, Whitten dan Bentley, 2007: 249)

2) *Sequence Diagram*

Sequence diagram digunakan untuk menunjukkan komunikasi yang dinamis antar-obyek selama tugas dijalankan. Selain itu penggunaan *sequence diagram* juga dapat diartikan untuk menampilkan interaksi dari suatu *use case*

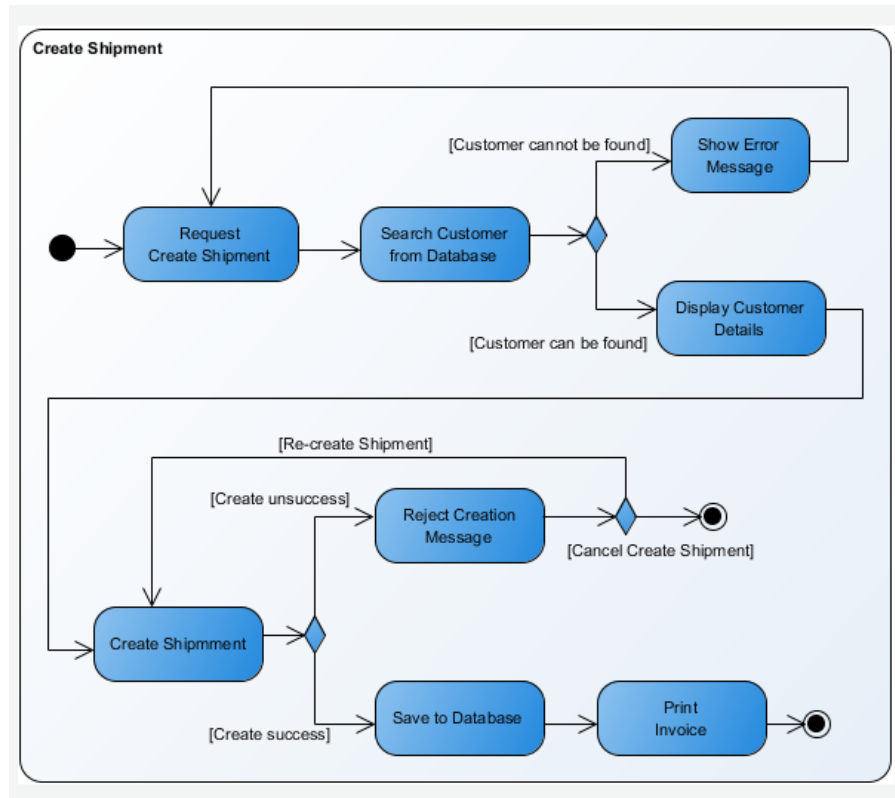
atau suatu skenario dari sistem perangkat lunak (Pressman, 2010:848). Contoh *sequence diagram* tersaji pada Gambar 16.



Gambar 16. Contoh Sequence Diagram
(Sumber: <http://www.visual-paradigm.com/VPGallery/diagrams/Sequence.html>)

3) Activity Diagram

Activity diagram berfungsi untuk menggambarkan tingkah laku dinamis dari sistem melalui sebuah kontrol (*flow of control*) antara aksi dalam sistem. Diagram ini mirip dengan *flowchart* namun yang membedakan adalah *activity diagram* dapat menunjukkan proses yang terjadi bersamaan (Pressman, 2010:853). Contoh *activity diagram* tersaji pada Gambar 17.



Gambar 17. Contoh Activity Diagram
(Sumber: <http://www.visual-paradigm.com/VPGallery/diagrams/Activity.html>)

b. Unity 3D

John Riccitiello (2014), *CEO* dari *Unity* tahun 2014, mengungkapkan bahwa misi dari *Unity* yaitu "*democratize game development*", maksudnya adalah *Unity* akan membuat perangkat pengembangan yang mudah digunakan, memiliki kualitas *game 3D* yang bagus, dan mampu berjalan pada berbagai *platform*. Helgason (2013), *Co-founder* dan *CEO Unity* tahun 2013, mengungkapkan bahwa *Unity* adalah seperangkat *tools* yang dapat digunakan untuk membangun *games* dengan berbagai teknologinya yang meliputi teknologi grafis, *audio*, *physics*, *interactions*, dan *networking*. Berdasarkan beberapa uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa *Unity* merupakan *software engine* yang dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai *game multi-platform* yang mudah digunakan.

Selain itu, *Unity* memiliki terobosan baru, yakni *Unity* tidak hanya digunakan untuk membangun *games* namun juga dapat digunakan sebagai alat pengembangan perangkat lunak berbasis *3D* atau *2D* interaktif seperti simulasi *training* untuk kedokteran, visualisasi arsitektur, aplikasi berbasis *mobile*, *desktop*, *web*, *console*, dan berbagai macam *platform* lain. Adanya dukungan dari *vuforia qualcomm*, *Unity* dapat juga digunakan sebagai *engine* untuk membuat aplikasi berbasis *augmented reality*. Secara berkala *vuforia* telah merilis berbagai macam ekstensi yang dapat digunakan sebagai alat pengembangan aplikasi berbasis *augmented reality* pada *Unity*, diantaranya adalah *vuforia-unity-android-ios-3-0-9.unitypackage* sebagai *tools* ekstensi yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi *AR* berbasis *android* dengan *Unity*.

Unity memiliki kerangka kerja (*framework*) lengkap untuk pengembangan berbagai teknologi profesional. Sistem *engine* ini menggunakan beberapa pilihan bahasa pemrograman, diantaranya *C#*, *javascript* maupun *boo*.

Unity memiliki fungsi yang beraneka ragam dan memiliki berbagai fitur yang dapat digunakan, fungsi dan fitur dari *Unity* diantaranya adalah sebagai berikut:

1) *Scripting*

Script game engine dibuat dengan *Mono 2.6*, sebuah implementasi *open-source* dari *.NET Framework*. *Programmer* dapat menggunakan *UnityScript*, *C#*, atau *Boo*. Dimulai dengan dirilisnya versi 3.0, *Unity* menyertakan versi *MonoDevelop* yang digunakan untuk *script debugging*. Pada penelitian ini pengembang menggunakan *C#* sebagai bahasa pemrogramannya.

2) *Movie Texture*

Unity mendukung untuk fitur *play* video dengan menggunakan fitur *Movie Texture*. *Movie texture* dapat digunakan untuk menampilkan *slide show* atau untuk *render movie* dalam *scene*. Dalam penelitian ini, pengembang menggunakan fitur *Movie Texture* untuk menampilkan video *slide show*.

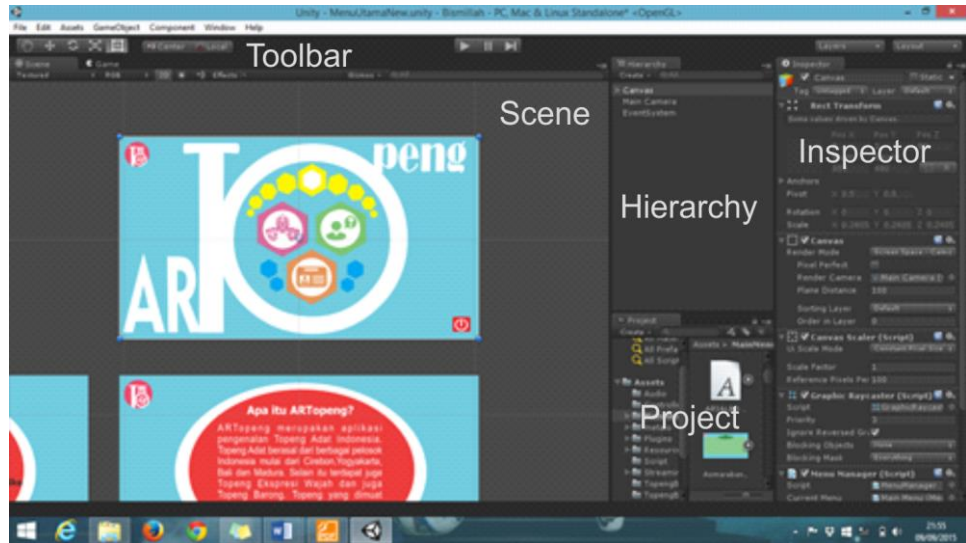
3) *Platforms*

Unity mendukung pengembangan *software* ke dalam berbagai *platform*. Didalam *project*, pengembang memiliki kontrol untuk membuat *software* ke perangkat *mobile*, *web browser*, *desktop*, atau *console*. *Unity* juga mengijinkan spesifikasi kompresi tekstur dan pengaturan resolusi di setiap *platform* yang didukung.

Platform yang didukung adalah *BlackBerry 10*, *Windows 8*, *Windows Phone 8*, *Windows*, *Mac*, *Linux*, *Android*, *iOS*, *Unity Web Player*, *Adobe Flash*, *PlayStation 3*, *Xbox 360*, *Wii U* dan *Wii*. Pada penelitian ini pengembang mengembangkan aplikasi yang berjalan pada *platform Windows*.

4) *Asset Store*

Unity Asset Store adalah sebuah *resource* yang tersedia pada *Unity editor*. *Asset store* terdiri dari koleksi lebih dari 4.400 *asset packages*, beserta *3D models*, *textures* dan *materials*, efek suara, tutorial dan *project*, *scripting package*, *editor extensions* dan *networking*. Berikut ini adalah tampilan dari *software Unity 3D*.



Gambar 18. Tampilan software Unity 3D

1) *Toolbar*

Toolbar terdiri dari lima kontrol dasar. Masing-masing diantara kontrol tersebut memiliki fungsi yang berbeda. Berikut ini penjelasan dari kelima kontrol tersebut:

a) *Transform Tools*

Digunakan untuk mengatur tampilan sesuai keinginan pengguna pada *scene view*.

b) *Transform Gizmo Toggles*

Digunakan untuk mempengaruhi tampilan *scene view*.

c) *Tombol Play/Pause/Stop*

Digunakan sebagai konfigurasi pada *game view*.

d) *Layer Dropdown*

Mengatur objek yang telah ditampilkan pada *scene view*.

e) *Layout Dropdown*

Mengatur tampilan *editor* pada *Unity*.

2) *Scene*

Scene view berfungsi sebagai tempat semua objek yang akan di edit berada, karakter pemain, kamera, karakter musuh, dan semua *GameObject* lainnya.

3) *Hierarchy*

Di dalam *hierarchy* terdapat berbagai macam *GameObject* yang tergambar pada *Scene*. Beberapa diantaranya terdapat juga file aset seperti objek 3D ataupun *prefabs*.

4) *Project*

Project dapat digunakan untuk mengakses dan mengatur berbagai macam aset yang berhubungan dengan *project*.

5) *Inspector*

Pembuatan *game* ataupun aplikasi dengan *Unity* pasti menggunakan berbagai macam *GameObject* yang terdiri dari *script*, *sounds*, *lights*, dan lain sebagainya. *Inspector* berfungsi untuk menampilkan detail informasi dari *GameObject* tersebut.

c. Metaio SDK

Metaio SDK adalah kerangka modular yang mencakup *capture component*, *sensor interface component*, *rendering component* dan *metaio SDK interface*. *Metaio SDK* menyediakan interaksi antara aplikasi dan 4 modul komponen di atas. Dalam konfigurasinya, detail dari implementasi di enkapsulasi dan *user* tidak perlu khawatir tentang detail dari proses *capturing*, *rendering*, *sensors* atau proses *tracking*. Fungsi utama diwujudkan melalui *API SDK* yang secara sederhana

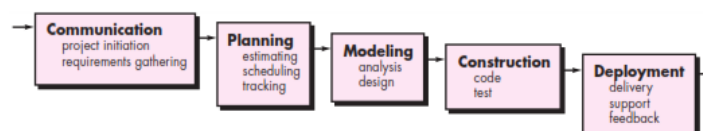
seolah-olah telah “berbicara” ke bagian lain dari *SDK*, sehingga mudah diimplementasikan dalam pembuatan aplikasi *AR*.

Dalam penelitian ini pengembang menggunakan salah satu fitur dari *Metaio SDK* yaitu *Face Tracking*. *Face Tracking* atau biasa dikenal dengan *Face Detection* adalah teknologi komputer yang digunakan dalam berbagai aplikasi untuk mengidentifikasi wajah manusia dalam secara digital. (http://en.wikipedia.org/wiki/Face_detection).

Metaio SDK dapat mendeteksi wajah manusia tunggal dalam pandangan kamera dan melacak perkiraan posisinya dalam ruang 3D. Jika beberapa wajah terlihat dalam kamera, maka hanya salah satu wajah yang akan dipilih secara acak. Pelacakan orientasi wajah tidak mendukung dalam fitur ini kecuali pada *iOS* yang mendukung *roll tracking*, namun tidak untuk *pitch* dan *yaw*.

5. Waterfall Process Model

Model *Waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun *software*. Model *Waterfall* sering juga disebut sebagai model *sequential linier* atau *classic life cycle*. Model *Waterfall* menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari *communication* (analisis kebutuhan), *planning* (perencanaan), *modelling* (pemodelan), *construction* (implementasi), dan *deployment* (penyaluran) (Pressman, 2010: 39). Tahap-tahap dalam *Waterfall Process Model* tersaji pada Gambar 17.



Gambar 19. Waterfall Process Model (Pressman, 2010: 39)

Penjelasan fase-fase dalam *Waterfall Process Model* adalah sebagai berikut:

a. *Communication* (Komunikasi dan kolaborasi)

Sebelum memulai suatu *project* atau pekerjaan komunikasi dan kolaborasi merupakan hal yang sangat penting untuk dilakukan. Tujuannya adalah untuk memahami sasaran/tujuan dari *project* yang akan dikembangkan dan membantu mendefinisikan fitur dan fungsi dari perangkat lunak (Pressman, 2010:15), sehingga aplikasi yang dihasilkan nantinya akan memiliki manfaat yang baik bagi pengguna.

Tahapan pertama yang dilakukan adalah *project initiation*. Pada tahap ini dilakukan komunikasi dengan calon pengguna aplikasi tentang permasalahan yang dihadapi. Komunikasi ini akan menghasilkan spesifikasi produk.

Setelah spesifikasi produk sudah diketahui, maka langkah selanjutnya adalah *requirements gathering*, yakni dengan melakukan analisis kebutuhan. Pada fase ini dilakukan pengumpulan kebutuhan secara intensif agar terbentuk perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

b. *Planning* (Perencanaan)

Tahap perencanaan sangat penting dilakukan untuk mengatur jadwal kita dan menentukan kapan harus melakukan pengumpulan data, desain, implementasi, dan penyaluran. Pada tahap ini yang perlu dilakukan adalah pembuatan jadwal pengembangan perangkat lunak. Penjadwalan di sini akan memberikan estimasi waktu penyelesaian perangkat lunak.

c. *Modelling* (Pemodelan)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan model perangkat lunak yang akan dikembangkan. Pemodelan yang dibuat berupa sketsa desain dari perangkat lunak yang akan dikembangkan.

d. *Construction* (Implementasi)

Pada tahap ini dilakukan proses pengimplementasian dari model perangkat lunak yang telah dibuat dalam tahap sebelumnya. Ada dua elemen penting yang harus dilakukan yaitu implementasi atau *coding* dan pengujian atau *testing*.

e. *Deployment* (Distribusi)

Pada tahap ini perangkat lunak didistribusikan kepada pengguna. Pada tahap ini dilakukan dengan strategi penyaluran kepada museum Sonobudoyo dengan target pengunjung museum, mengikutsertakan lomba dengan target peserta lomba dari berbagai wilayah di Indonesia, dan mengikutsertakan dalam pameran dengan target peserta atau pengunjung pameran.

6. Evaluasi dan Kualitas Aplikasi Multimedia Interaktif

a. *Software Testing*

Ada beberapa macam metode yang digunakan untuk menguji tingkat kelayakan suatu aplikasi, yaitu:

1. Black-Box Testing

Black-box testing adalah teknik pengujian tanpa harus mengetahui cara kerja aplikasi secara interior. *Tester* mengabaikan arsitektur sistem dan tidak memiliki akses hingga ke dalam *source code*-nya. Biasanya, saat melakukan pengujian menggunakan metode *black-box*, *tester* hanya akan berinteraksi

dengan *UI* sistem dengan memberikan input dan menganalisis outputnya tanpa mengetahui bagaimana dan dimana input dikerjakan oleh sistem. Kelebihan dan kelemahan *black-box testing* dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Tabel Kelebihan dan Kelemahan *Black-Box Testing*

Kelebihan	Kelemahan
Cocok dan efisien untuk segmen besar.	Cakupan terbatas, karena hanya beberapa skenario (skenario utama) yang dipilih untuk diuji.
Akses kode tidak diperlukan.	Pengujian tidak efisien, bahwa <i>tester</i> hanya memiliki pengetahuan terbatas tentang aplikasi.
Dapat memisahkan perspektif dari sisi pengguna dan <i>developer</i> secara jelas dengan adanya aturan yang jelas.	Penguji tidak dapat menentukan secara spesifik area yang menjadi letak kesalahan.
Sebagian besar penguji ahli dapat menguji aplikasi tanpa harus mengetahui implementasi, bahasa pemrograman, atau sistem operasi.	<i>Test case</i> sulit untuk dirancang.

2. White-Box Testing

White-box testing pengujian yang dilakukan secara rinci pada logika internal dan struktur *coding* yang digunakan dalam pengembangan aplikasi. Pengujian *white-box* disebut juga *glass testing*, atau *open-box testing*. Dalam rangka melakukan pengujian *white-box* pada sebuah aplikasi, penguji harus mengetahui cara kerja internal dalam *code* yang digunakan. Penguji perlu melihat ke dalam *source code* dan mencari tahu unit/bagian mana yang tidak bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Di bawah ini adalah kelebihan dan kelemahan *white-box testing*:

Tabel 3. Tabel Kelebihan dan Kelemahan *White-Box Testing*

Kelebihan	Kelemahan
Dikarenakan penguji memiliki pengetahuan tentang <i>source code</i> , pengujian menjadi lebih mudah untuk menemukan tipe data yang dapat membantu pengujian aplikasi secara efektif.	Berdasarkan fakta bahwa penguji ahli dibutuhkan dalam pengujian <i>white-box</i> , biaya dan waktu yang dibutuhkan juga meningkat.
Dapat membantu dalam pengoptimalisasian <i>source code</i> .	Kadang-kadang tidak mungkin untuk melihat setiap sudut untuk mengetahui <i>errors</i> , karena banyak jalur yang tidak akan teruji karena harus menyelidiki secara mendalam bagian per bagian.
Tambahan baris kode dapat dihapus karena dapat mengakibatkan cacat tersembunyi.	Sulit untuk melakukan pengujian <i>white-box</i> karena membutuhkan <i>tools</i> khusus seperti <i>code analyzers</i> dan <i>debugging tools</i> lainnya.
Karena pengetahuan yang dimiliki penguji, cakupan maksimal dapat dicapai selama penulisan skenario pengujian.	

3. *Grey-Box Testing*

Pengujian *Grey-box* adalah teknik untuk menguji aplikasi dengan pengetahuan terbatas dari cara kerja internal aplikasi. Penguasaan domain sistem selalu dapat memberikan penguji keunggulan dibandingkan penguji lain yang tidak menguasai bagian itu. Tidak seperti *black-box testing*, dimana penguji hanya melakukan pengujian pada bagian *UI* aplikasi, dalam *grey-box testing*, penguji memiliki akses terhadap desain dokumen dan database yang digunakan. Penguji dapat mempersiapkan data tes dan skenario tes yang lebih baik ketika membuat rencana pengujian. Berikut ini adalah kelebihan dan kekurangan *grey-box testing*.

Tabel 4. Kelebihan dan Kelemahan *Grey-Box Testing*

Kelebihan	Kelemahan
Mendapatkan manfaat gabungan dari <i>white-box</i> dan <i>black-box testing</i> .	Dikarenakan akses ke dalam <i>source code</i> tidak tersedia, kemampuan untuk mencakup <i>code</i> yang digunakan dan cakupan pengujian menjadi terbatas.
Penguji <i>grey-box</i> tidak bergantung pada <i>source code</i> ; sebaliknya <i>grey-box testing</i> bergantung pada <i>UI</i> dan fungsionalitas aplikasi.	Pengujian-pengujian yang dilakukan akan menjadi berlebihan jika <i>software designer</i> sudah melakukan <i>test case</i> .
Berdasarkan informasi yang terbatas, penguji <i>grey-box</i> dapat mendesain skenario tes yang baik terutama di sekitar protokol komunikasi dan penanganan tipe data.	Pengujian untuk setiap aliran input sangat tidak memungkinkan karena membutuhkan waktu yang sangat lama; sehingga banyak alur program yang tidak akan sempat diuji.
Pengujian dilakukan dari sudut pengguna dan bukan dari sudut desainer.	

Setelah mengetahui beberapa teknik pengujian, hal yang harus diperhatikan lagi adalah tahapan-tahapan pengujian, berikut ini adalah tahapan-tahapan yang perlu dilakukan dalam pengujian, yaitu:

1. *Functional Testing*

a. *Functional testing*

Tipe pengujian yang menggunakan *black-box testing* berdasarkan pada spesifikasi aplikasi yang diuji. Aplikasi diuji dengan memberukan input kemudian hasilnya diperiksa apakah sudah sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Berikut ini 5 langkah yang digunakan dalam *functional testing*:

- 1) Menentukan fungsi aplikasi yang diharapkan.
- 2) Menciptakan data tes berdasarkan spesifikasi fungsi aplikasi.
- 3) Output berdasarkan data tes dan spesifikasi aplikasi.
- 4) Menulis skenario pengujian dan penulisan *test case*.

5) Perbandingan hasil pengujian dengan hasil yang diharapkan.

b. *Unit testing*

Tipe pengujian yang dilakukan oleh *developer* sebelum setup ditangani oleh tim penguji untuk mengeksekusi *test case* secara formal. *Unit testing* dilakukan oleh pengembang pada masing-masing bagian *source code* pada setiap area. Tujuan dari *unit testing* adalah untuk mengisolasi tiap bagian dari program dan menunjukkan bahwa bagian-bagian itu berada dalam kebutuhan dan fungsi yang sesuai. Pembatasan pada *unit testing* yaitu bahwa pengujian tidak dapat menangkap setiap *bug* pada aplikasi. Hal tersebut tidak memungkinkan untuk mengevaluasi eksekusi pada setiap jalur pada aplikasi. Terdapat pembatasan jumlah skenario yang digunakan dan data tes yang digunakan *developer* untuk memverifikasi *source code*.

c. *Integration testing*

Integration testing didefinisikan sebagai pengujian gabungan dari sebuah aplikasi untuk menentukan jika mereka berfungsi dengan baik. *Integration testing* dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu *bottom-up integration testing* dan *top-down integration testing*. *Bottom-up integration testing* dimulai dengan *unit testing*, diikuti dengan tes secara bertahap ke modul yang lebih tinggi. *Top-down integration testing* dimulai dengan pengujian yang dilakukan pada modul yang paling tinggi kemudian secara bertahap ke modul yang memiliki level lebih rendah. Dalam lingkungan pengembangan *software* secara komprehensif, pengujian *bottom-up* biasanya dilakukan pertama, diikuti dengan pengujian *top-down*.

d. *System testing*

Pengujian sistem dilakukan dengan pengujian sistem secara keseluruhan. Setelah seluruh komponen terintegrasi, aplikasi secara keseluruhan diuji secara ketat untuk melihat apakah sudah sesuai dengan standard kualitas yang ditentukan. Jenis pengujian ini dilakukan oleh tim penguji khusus.

e. *Regression testing*

Regression testing dilakukan setiap kali perubahan dilakukan pada aplikasi karena sangat mungkin bahwa daerah-daerah lain dalam aplikasi juga terpengaruh oleh perubahan tersebut. Pengujian regresi digunakan untuk memverifikasi bahwa *bug* yang terjadi di suatu area tidak menimbulkan *bug* pada area lain atau fungsionalitas lain. Tujuan dari pengujian regresi adalah memastikan bahwa perubahan yang dilakukan tidak menghasilkan masalah lain dalam aplikasi.

f. *Acceptance testing*

Acceptance testing merupakan jenis pengujian paling penting, seperti yang dilakukan oleh *Quality Assurance Team* yang akan mengukur apakah aplikasi memenuhi spesifikasi yang diharapkan dan memenuhi kebutuhan klien. *QA team* akan membuat sekumpulan skenario tak tertulis dan *test case* yang akan digunakan untuk menguji aplikasi.

Lebih banyak ide akan diberikan terhadap aplikasi dan lebih banyak pengujian dapat dilakukan pada aplikasi untuk mengukur alasan mengapa aplikasi tersebut dibuat. *Acceptance tests* tidak hanya dimaksudkan untuk menunjuk kesalahan ejaan, kesalahan penataan *layout*, atau kesenjangan *UI*,

tapi juga untuk menunjukkan *bug* dalam aplikasi yang akan menghasilkan kesalahan besar pada aplikasi.

Tim penguji akan dapat menyimpulkan bagaimana aplikasi akan diproduksi dengan melakukan *acceptance testing*. Ada juga persyaratan hukum dan kontrak untuk penerimaan sistem.

g. *Alpha testing*

Pengujian ini adalah pengujian tahap pertama dan akan dilakukan antara tim (pengembang dan *QA team*). *Unit testing*, *integration testing* dan *system testing* ketika digabungkan bersama-sama dikenal dengan pengujian *alpha*. Pada tahap ini, aspek-aspek berikut ini akan diuji dalam aplikasi, yaitu: *spelling mistake*, *broken links*, *cloudy directions*, dan aplikasi akan diuji pada mesin dengan spesifikasi terendah untuk menguji waktu *loading*-nya dan masalah yang sering terjadi.

h. *Beta testing*

Pengujian ini dilakukan setelah pengujian *alpha* berhasil dilakukan. Dalam pengujian *beta*, aplikasi diuji oleh sampel pengguna yang dituju. Pengujian *beta* juga disebut *pre-release testing*. Versi *beta* dari *software* idealnya didistribusikan ke khalayak luas di *Website* untuk memberikan program tes yang “lebih nyata” dan sebagian untuk menyediakan *preview* dari rilis berikutnya. Pada pengujian ini penguji akan melakukan beberapa hal berikut ini: 1) Pengguna menginstall, menjalankan aplikasi dan mengirim *feedback* kepada tim proyek; 2) Pengguna mengecek apakah ada kesalahan ketik, alur aplikasi yang membingungkan, bahkan *crash*; 3) Umpan balik diberikan kepada tim proyek sehingga tim proyek dapat memperbaiki masalah sebelum

menyebarkan aplikasi kepada pengguna sebenarnya; 4) Lebih banyak masalah yang dipecahkan, maka kualitas aplikasi juga akan lebih baik; 5) Memiliki kualitas aplikasi yang lebih baik ketika me-*release*-nya kepada publik akan meningkatkan kepuasan pengguna.

2. *Non-functional Testing*

Bagian ini didasarkan pada pengujian aplikasi dari atribut non-fungsional. Pengujian non-fungsional melibatkan pengujian *software* dari segi kebutuhan non-fungsional tetapi penting seperti *performance*, *security*, *user interface* dll.

a. *Performance testing*

Pengujian *performance* digunakan untuk mengidentifikasi adanya kemacetan atau masalah kinerja daripada menemukan *errors* atau *bugs* pada sebuah aplikasi. Terdapat beberapa hal yang membuat performa suatu aplikasi menjadi turun, seperti: *network delay*, *client-side processing*, *database transaction processing*, *load balancing between servers*, dan *data rendering*. Pengujian *performance* dapat berupa kualitatif atau kuantitatif dan dapat dibagi menjadi *sub-types* seperti *Load testing* dan *Stress testing*.

1) *Load testing*

Pengujian perilaku *software* dengan menerapkan beban maksimal dalam pengaksesan perangkat lunak dan manipulasi data yang besar. Hal ini dapat dilakukan pada kedua kondisi beban, yaitu beban normal dan beban puncak. Pengujian ini untuk mengidentifikasi kapasitas maksimal *software* dan perilakunya saat kondisi puncak.

2) *Stress testing*

Stress testing meliputi pengujian perilaku *software* dalam kondisi yang tidak normal. Tujuan dari *stress testing* adalah untuk menguji *software* dengan menerapkan beban ke sistem dan mengambil alih sumber daya yang digunakan oleh *software* untuk mengidentifikasi titik *treshold*-nya. Pengujian ini dilakukan dengan skenario yang berbeda-beda, yaitu: mematikan atau me-*restart network ports* secara *random*, mematikan atau menyalakan database, menjalankan proses yang berbeda-beda yang membutuhkan konsumsi *CPU, memory, server* dll.

b. *Usability testing*

Usability testing merupakan salah satu pengujian yang menggunakan metode *black box testing* dan digunakan untuk mengidentifikasi *errors* dan memperbaikinya dengan melakukan pengamatan terhadap pengguna dalam menggunakan dan mengoperasikan aplikasi.

c. *Security testing*

Security testing melibatkan pengujian aplikasi untuk mengidentifikasi kelemahan dan kerentanan dari segi keamanan aplikasi. Dalam aplikasi multimedia pembelajaran tidak diperlukan adanya *security testing*.

d. *Portability testing*

Portability testing meliputi pengujian aplikasi dengan tujuan untuk memastikan bahwa aplikasi dapat digunakan kembali dan dapat digunakan pada beberapa *software* yang berbeda. Strategi pengujian *portability* dapat melalui langkah berikut: 1) Menginstal aplikasi dari suatu *software* ke *software*

lain; 2) Membuat *executable file (.exe)* untuk dijalankan pada *platforms* yang berbeda (Tutorialspoint, 2015).

b. *Software Quality* dan Evaluasi Media Pembelajaran

Secara khusus evaluasi atau penilaian juga diartikan sebagai proses pemberian nilai berdasarkan data kuantitatif hasil pengukuran untuk keperluan pengambilan keputusan. Menurut Waryanto, S.Si (2008), Evaluasi adalah sebuah proses dimana keberhasilan yang dicapai dibandingkan dengan seperangkat keberhasilan yang diharapkan. Perbandingan ini kemudian dilanjutkan dengan pengidentifikasian faktor-faktor yang berpengaruh pada kegagalan dan keberhasilan. Sedangkan menurut Sudijono (1996), Evaluasi pada dasarnya merupakan penafsiran atau interpretasi yang bersumber pada data kuantitatif, sedang data kuantitatif merupakan hasil dari pengukuran.

Berdasarkan pengertian-pengertian tentang evaluasi yang telah dikemukakan beberapa ahli di atas dapat disimpulkan bahwa evaluasi merupakan suatu kegiatan yang dilakukan seseorang untuk mengukur dan memberi nilai secara obyektif dan valid, dimana seberapa besar manfaat pelayanan yang telah dicapai berdasarkan tujuan dari obyek yang seharusnya diberikan dan apakah hasil-hasil dalam pelaksanaan telah efektif dan efisien.

Evaluasi terhadap multimedia interaktif dapat ditinjau dari beberapa model desain dan pengembangan. Evaluasi dalam hal ini termasuk juga pengukuran atau penilaian kualitas multimedia interaktif sebagai media pembelajaran. Tidak boleh dilupakan bahwa media pembelajaran yang terdiri dari media presentasi pembelajaran (alat bantu guru untuk mengajar) dan software pembelajaran mandiri (alat bantu siswa belajar mandiri) adalah juga suatu perangkat lunak. Menurut

Wahono (2006), baik tidaknya sebuah perangkat lunak menunjukkan bagaimana kualitas perangkat lunak tersebut. Kriteria penilaian dalam aspek rekayasa perangkat lunak yang dapat digunakan dalam penilaian multimedia interaktif adalah sebagai berikut:

1. Efektif dan Efisien dalam Pengembangan Maupun Penggunaan Media
2. Reliabilitas (Kehandalan)
3. Maintainabilitas (Dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)
4. Usabilitas (Mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)
5. Ketepatan Pemilihan Jenis Aplikasi/ *Tools* Pengembangan
6. Kompabilitas
7. Pemaketan Program Media Pembelajaran Terpadu dan Mudah dalam Eksekusi
8. Dokumentasi Program Media Pembelajaran yang Lengkap
9. Reusabilitas (Sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain)

Sedangkan menurut Crozat, Hu, dan Trigano (1999: 2-4) untuk mengevaluasi software multimedia yang digunakan dalam bidang pendidikan dapat menggunakan *EMPI (Evaluation of Multimedia, Pedagogical and Interactive Software)*. *EMPI* terdiri dari 5 bagian yaitu:

1. *Technical quality*. Aspek yang dinilai adalah *portability, installation, speed, bugs, documentation, dan web aspects*.
2. *Usability*. Aspek yang dinilai adalah *guidance, workload, user control, software help, consistency, dan flexibility*.
3. *Multimedia document*. Aspek yang dinilai adalah *textual documents, visual documents, sound documents, dan documents relationships*.

4. *Scenario*. Aspek yang dinilai adalah *navigation dan fiction*.
5. *Didactis*. Aspek yang dinilai adalah *learning situation, contents, personalization, dan pedagogical strategy*.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dalam penelitian ini kriteria penilaian pada media pembelajaran dapat menggunakan beberapa indikator sebagai berikut:

1. Efektif dan efisien dalam penggunaan media sesuai dengan standar yang berlaku
2. *Reliability*. Keandalan media pembelajaran saat digunakan
3. Kemudahan dalam pengelolaan. Media pembelajaran dapat digunakan dengan mudah dan komunikatif
4. *Usability*. Mudah dalam pengoperasian dan sederhana dalam penggunaan media pembelajaran
5. *Maintainability*. Pengelolaan media pembelajaran yang mudah
6. Kreatif. Keseimbangan ide dalam media pembelajaran
7. Kompabilitas. Media pembelajaran dapat diinstalasi di berbagai lingkungan yang ada.
8. *Reusability*. Konten yang ada di dalam media dapat digunakan kembali
9. Konten multimedia. Konten-konten multimedia meliputi audio, visual, animasi dan gambar.
10. *Technical quality*. Berupa aspek-aspek teknik pada suatu perangkat lunak. Instalasi, uninstal dan instal ulang aplikasi.

Kualitas perangkat lunak (*Software quality*) merupakan aspek yang sangat penting untuk diperhatikan dalam pengembangan sebuah *software*. Aplikasi yang

berkualitas merupakan aplikasi yang nantinya bisa benar-benar efektif dan bermanfaat bagi yang menggunakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pressman (2010: 400), "*An effective software process applied in manner that creates a useful product that provides measurable value for those who produce it and those who use it*".

Berdasarkan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa perangkat lunak yang layak dipublikasikan harus memiliki nilai efektif dan bermanfaat bagi penggunaannya, sehingga dibutuhkan standar kualitas dari sebuah perangkat lunak. Untuk mengetahui kualitas dari suatu perangkat lunak dapat dilakukan dengan berbagai pengujian yang mengacu kepada standar-standar yang telah ditentukan. Standar tersebut merupakan faktor yang digunakan untuk mengukur kualitas suatu *software*. Pengujian perangkat lunak adalah elemen kritis dari jaminan kualitas dan mempresentasikan spesifikasi, desain dan pengkodean (Pressman, 2010: 245).

Salah satu metode untuk mendukung proses evaluasi kualitas perangkat lunak adalah dengan menggunakan *ISO 25010*. Implementasi *ISO 25010* dilakukan melalui tahapan pendefinisian kebutuhan kualitas perangkat lunak, yang dilanjutkan dengan proses penilaian menggunakan matrik yang dianalisis berdasarkan dimensi *product quality* dilihat dari sudut pandang pengembang. *ISO 25010* aspek *Software Product Quality* meliputi: *Functional Suitability, Reliability, Performance efficiency, Usability, Security, Compatibility, Maintainability, Portability*.

Berdasarkan aspek-aspek pengujian di atas, dapat diambil aspek pengujian yang sesuai dengan perangkat lunak yang dikembangkan dan dapat dijadikan

sebagai variabel penelitian untuk mengetahui kualitas perangkat lunak yang dikembangkan. Aspek *Security* tidak diperlukan karena aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini tidak menggunakan *account* atau data pengguna sehingga keamanan sudah terjamin, untuk aspek *Compatibility*, *Maintainability* dan *Reliability* tidak digunakan karena sudah masuk ke dalam kategori pengujian ahli media. Jadi dalam penelitian ini aspek pengujian dan kualitas yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Aspek *functional suitability*

Menurut Williams (2006) terdapat 6 tipe *software testing*, yaitu: 1) *Unit testing* pengujian yang dilakukan dalam lingkup *code* yang tidak lebih dari *class* menggunakan metode *white-box testing* dan dilakukan oleh *programmer*; 2) *Integration testing* pengujian dilakukan dalam lingkup lebih luas yaitu *class* menggunakan metode *white-box* dan *black-box* dan dilakukan oleh *programmer*; 3) *Functional testing* pengujian yang dilakukan kepada keseluruhan produk, menggunakan metode *black-box testing* dan dilakukan oleh *independent tester*; 4) *System testing* pengujian dilakukan terhadap keseluruhan produk dalam lingkungan yang merepresentasikan sasaran menggunakan metode *black-box testing* dan dilakukan oleh *independent tester*; 5) *Acceptance testing* dilakukan terhadap keseluruhan produk dalam lingkungan *customer* menggunakan metode *black-box testing* dan dilakukan oleh *customer*; 6) *Beta* pengujian dilakukan terhadap keseluruhan produk di lingkungan pengguna menggunakan metode *black-box* dan dilakukan oleh *customer*; 7) *Regression testing* pengujian yang dilakukan terhadap aspek-aspek di luar aspek-aspek yang tersebut sebelumnya, menggunakan metode *white-box* dan *black-box testing* dan dilakukan oleh

independent testers atau *programmers*. Berdasarkan penjelasan di atas maka pengujian *functional suitability* termasuk ke dalam pengujian *functional* sehingga menggunakan metode pengujian *black-box testing*.

Pengujian *black-box* adalah pengujian yang mengabaikan mekanisme internal sistem atau komponen dan fokus semata-mata pada output dihasilkan dalam menanggapi input yang dipilih dan kondisi eksekusi. Pressman (2010: 495) pengujian *black-box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori berikut: 1) tidak benar atau fungsi yang hilang; 2) kesalahan interface; 3) kesalahan dalam struktur data atau eksternal akses database; 4) perilaku atau kinerja kesalahan; dan 5) inisialisasi dan kesalahan terminasi.

Pengujian aspek *functional suitability* dapat dilakukan dengan menghitung jumlah dari fitur-fitur fungsionalitas yang ada pada perangkat lunak, kemudian dibandingkan dengan fitur-fitur fungsionalitas yang berjalan (Niknejad, 2011: 8).

Pengujian *black-box* adalah pengujian yang berusaha menemukan kesalahan dalam kategori fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang, kesalahan *interface*, kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal, kesalahan kinerja, serta inisialisasi atau kesalahan terminasi. Pengujian fungsional dapat dilakukan dengan menggunakan *test case* yang dirancang berdasarkan *use case* yang sudah didokumentasi. *Test case* merupakan prosedur yang memeriksa perangkat lunak dan memberikan hasil yang akan menentukan penerimaan, pemodifikasian, penolakan terhadap perangkat lunak. Dalam merancang *test case* harus mengetahui fungsi-fungsi yang diharapkan akan dilakukan produk tersebut dan menguji produk itu untuk melihat apakah ia menjalankan fungsi-fungsi tersebut secara benar (Pressman, 2002).

Berdasarkan penjelasan-penjelasan di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa untuk pengujian aspek functionality dapat dilakukan dengan menghitung jumlah fitur-fitur fungsionalitas yang ada pada aplikasi, kemudian dilakukan pengujian functionality dengan menggunakan *test case*.

b. Aspek *usability*

Menurut (Nielsen, 2012) *usability* adalah atribut kualitas yang digunakan untuk mengetahui bagaimana user interface digunakan. Kata "usability" mengacu pada metode untuk meningkatkan selama proses desain.

Usability didefinisikan oleh lima kualitas komponen yaitu *Learnability*, *Memorability*, *Efficiency*, *Errors*, dan *Satification*. Aspek *Usability* dievaluasi dengan mengukur kemudahan pengguna dalam mempelajari tampilan antar muka atau *learnability*. Dalam hal ini faktor yang berpengaruh adalah familiar, konsisten, *general*, terprediksi, simpel. Pengguna juga dapat mengingat konteks kegunaan dari setiap komponen antar muka ketika kembali menggunakan sistem atau *memorability*. Pengguna dapat menyelesaikan tugasnya dengan cepat menggunakan sistem atau *efficiency*. Berikutnya, sistem mampu terhindar dari kesalahan *user interfaces* dan dapat segera diperbaiki ketika terjadi kesalahan atau *errors*. Sistem dapat menyediakan kepuasan terhadap pengguna dengan tampilan antar muka atau *satification*. Konsep dasar dari kepuasan terletak pada program dapat bekerja sesuai dengan cara berpikir pengguna (Nielsen, 2012).

Pengujian usability dilakukan dengan menggunakan angket kuisisioner yang dipublikasikan oleh J. R. Lewis pada tahun 1995 dalam bukunya yang berjudul "*IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instructions for Use*".

Pengujian *usability* menggunakan skala Likert 5 poin. Penggunaan kuisioner tanpa skala titik tengah dapat menimbulkan bias pada responden, responden dipaksa untuk memilih responden yang lebih positif ataupun negatif (Gwinner, n.d.). Preston & Colman (2000: 13) menyatakan dalam memilih skala perlu memperhatikan tingkat frustrasi dari responden.

Semakin tinggi alternatif jawaban, maka akan meningkatkan tingkat frustrasi. Oleh karena itu, pada pengujian *usability* menggunakan skala Likert dengan 5 poin.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa untuk melakukan pengujian *usability* menggunakan instrumen yang dikembangkan J. R. Lewis dengan skala Likert level 5. Untuk hasil pengujian dengan menggunakan hasil persentase dan dibandingkan dengan tingkat persetujuan.

c. Aspek *Portability*

Aspek *portability* didefinisikan sebagai aspek yang berkaitan dengan usaha yang diperlukan untuk dapat mentransfer sebuah program dari sebuah lingkungan perangkat keras atau lunak tertentu ke lingkungan yang lain. Sedangkan syarat *ISO 25010* mendefinisikan *portability* sebagai kemudahan sebuah perangkat lunak dapat dipindahkan dari suatu lingkungan ke lingkungan lain dengan mengacu pada indikator:

- 1) *Adaptability* kemampuan perangkat lunak untuk diadaptasikan pada lingkungan yang berbeda-beda.
- 2) *Instalability* kemampuan perangkat lunak untuk diinstal/digunakan dalam lingkungan yang berbeda-beda.

3) *Replaceability* kemampuan perangkat lunak untuk digunakan sebagai pengganti perangkat lunak lainnya. (Chua and Dyson, 2004).

d. Aspek *Performance efficiency* (Aplikasi AR)

Menurut Alwi Mustopa (2014: 6-9) dengan metode *black-box testing* dibutuhkan beberapa kriteria untuk mengukur kelayakan atau kualitas *software* aplikasi AR, yaitu:

1) Pengujian UI Program

Pengujian UI Program atau tampilan program dilakukan untuk melihat aplikasi dapat berjalan pada multi layer pada device yang memiliki resolusi tampilan berbeda-beda. Pengujian akan dilakukan dengan mengamati aplikasi yang berjalan pada device.

2) Pengujian Intensitas Cahaya

Pengujian intensitas cahaya dilakukan untuk mengukur pengaruh cahaya dilakukan untuk mengukur pengaruh cahaya terhadap proses pendeteksian wajah. Dalam pengujian pengaruh pencahayaan ini menggunakan alat ukur *lux meter* dengan satuan intensitas cahaya berupa *lux*.

Tabel 5. Tabel Pengujian Intensitas Cahaya

Hasil Pengukuran					
Gelap		Redup		Terang	
Lux	Terdeteksi	Lux	Terdeteksi	Lux	Terdeteksi

3) Pengujian Jarak Wajah

Parameter jarak wajah terhadap kamera dapat berpengaruh pada bagian pendeteksian. Jadi jika aplikasi bisa mendeteksi wajah dengan jarak yang semakin jauh maka semakin baik kualitas aplikasi.

Tabel 6. Tabel pengujian jarak wajah

	Jarak Wajah (cm)					
	20	40	60	100	120	>120
Terdeteksi						
Presentase						

4) Pengujian Metode *Euler Angle*

Pengujian sudut derajat wajah dilakukan dengan beberapa variasi posisi sudut ke arah kiri dan ke kanan yang digerakkan oleh wajah, untuk melakukan pengujian *euler angle* menggunakan metode *roll*, *pitch*, *yaw*. *Roll* merupakan gerakan berputar ke kanan atau ke kiri dengan pusat rotasi pada sumbu y. *Pitch* merupakan gerakan berputar ke depan atau ke belakang dengan pusat rotasi pada sumbu x. *Yaw* merupakan gerakan berputar searah atau berlawanan dengan jarum jam.

Tabel 7. Pengujian *Euler angle (Roll)*

<i>Roll</i>	Sudut Derajat (0)						
	-90	-60	-30	0	30	60	90
Terdeteksi							
Presentase							

Tabel 8. Pengujian Euler angle (Pitch)

<i>Pitch</i>	Sudut Derajat (0)						
	-90	-60	-30	0	30	60	90
Terdeteksi							
Persentase							

Tabel 9. Pengujian Euler angle (Yaw)

<i>Yaw</i>	Sudut Derajat (0)						
	-90	-60	-30	0	30	60	90
Terdeteksi							
Persentase							

5) Pengujian Kecepatan Gerak Wajah

Pada pengujian ini dilakukan untuk menguji kemampuan sensitivitas kamera dalam menangkap dan mendeteksi gerakan wajah yang bergerak.

Tabel 10. Pengujian Kecepatan gerak wajah

	Kecepatan Pergerakan		
	Diam	Sedang	Cepat
Terdeteksi			
Persentase			

6) Pengujian Tingkat Kepuasan Pemakai

Pengujian tingkat kepuasan pemakai dengan metode penyebaran angket kepada pengguna (pengunjung museum sebagai *random sampling*).

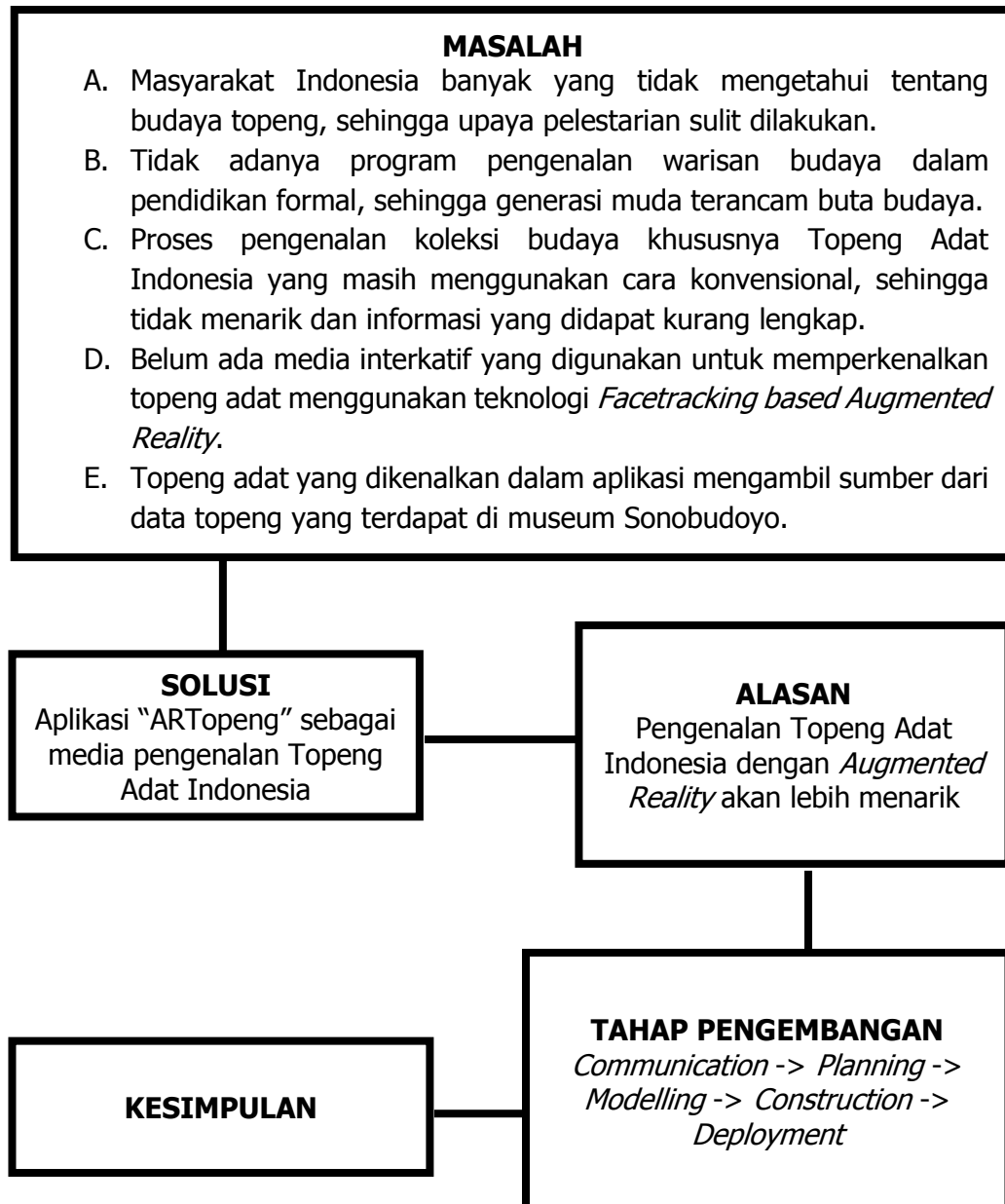
Berdasarkan 6 aspek di atas diambil 4 aspek yang digunakan karena 2 aspek yang lain sudah termasuk ke dalam kriteria yang lain yaitu Pengujian *UI* termasuk ke dalam aspek media dan pengujian tingkat kepuasan pemakai termasuk ke dalam aspek *usability*. Sedangkan metode *eular angle* tidak diperluka karena *Facetracking metaioSDK* tidak support untuk *eular angle*. Jadi dalam penelitian ini aspek pengujian aplikasi AR yang digunakan yaitu pengujian intensitas cahaya, pengujian jarak wajah, dan pengujian kecepatan gerak wajah.

B. Kerangka Pikir

Kerangka pikir merupakan bentuk proses dari keseluruhan proses dalam penelitian. Kerangka pikir mencakup variabel-variabel yang saling berhubungan. Kerangka pikir disusun berdasarkan teori yang telah dideskripsikan.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan perangkat lunak model *Waterfall*. Metode ini terdiri dari *communication, planning, modelling, construction*, dan *deployment*. Penelitian diawali dengan adanya permasalahan yang muncul

sehingga diperlukan sebuah alternatif penyelesaian. Alternatif penyelesaian masalah yang dilakukan adalah dengan mengembangkan aplikasi *ARTopeng* sebagai media pengenalan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo. Proses pengembangan aplikasi *ARTopeng* sesuai dengan tahapan-tahapan pada *Waterfall Process Model*. Sebelum melakukan pengembangan produk, dilakukan komunikasi dan kolaborasi terlebih dengan pihak-pihak terkait, kemudian baru dilakukan pengumpulan data-data yang diperlukan. Membuat perencanaan dan jadwal pengembangan. Setelah jadwal selesai dibuat, maka dilakukan pemodelan yaitu perancangan desain model perangkat lunak yang akan dibuat. Tahap selanjutnya yaitu implementasi dan pengujian, pengujian dilakukan dengan standar media pembelajaran yang baik dan *ISO 25010* sebagai standar *software quality*. Setelah diuji barulah produk didistribusikan ke pengguna. Berikut ini bagan dari kerangka pikir dalam penelitian ini:



Gambar 20. Kerangka Pikir

C. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain:

1. Analisis dan Perancangan *Game* Android "Visit Indonesia" sebagai Media Pembelajaran untuk Memperkenalkan Wisata dan Budaya Indonesia (Fatimah, 2014). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *game* yang dikembangkan memiliki kualitas yang baik dan layak sebagai media pengenalan wisata dan budaya Indonesia. Pengujian alfa menunjukkan bahwa *game* memiliki kualitas baik dari aspek *performance* dan *compatibility*. *Game* memiliki kualitas sangat baik dari aspek *functionality* sebesar 100%, dan aspek *generic characteristic mobile app* sebesar 97%, dan materi yang terkandung dalam *game* dinyatakan 100% valid. Pengujian beta menghasilkan nilai *usability* sebesar 79% dan masuk kategori layak sebagai media pembelajaran untuk memperkenalkan wisata dan budaya Indonesia.
2. Implementasi *Augmented Reality* di Museum: Studi Awal Perancangan Aplikasi Edukasi untuk Pengunjung Museum (Yudiantika dkk, 2013). Studi ini merupakan studi awal untuk merancang aplikasi *AR* yang dapat dimanfaatkan pengunjung saat mengunjungi museum. Berbagai macam pertimbangan telah dipaparkan dalam penelitian ini untuk menghasilkan aplikasi *AR* yang dapat diterima oleh pengguna. Selain itu, aplikasi *AR* museum juga dapat diharapkan dapat menambah pengetahuan pengguna tentang benda-benda yang dipamerkan di museum secara lebih mendalam melalui penyediaan konten-konten yang menarik. Kelemahan dari aplikasi ini karena masih menggunakan marker dalam proses penggunaannya.

3. Implementasi Kegiatan Ekstrakurikuler Kesenian Topeng Cirebon Dalam Meningkatkan Rasa Cinta Tanah Air Siswa Sekolah Dasar (Yuliani, 2013). Penelitian ini berfokus pada pelestarian warisan budaya Indonesia berupa tari topeng dengan cara membentuk kegiatan ekstrakurikuler tari topeng di sekolah dasar untuk meningkatkan rasa cinta tanah air siswa. Dalam penelitian ini diungkapkan bagaimana langkah-langkah yang ditempuh peneliti dalam mewujudkan tujuan penelitiannya. Kelemahan dari penelitian ini yaitu belum didukung dengan media dan teknologi modern yang sebenarnya dapat meningkatkan antusiasme siswa dalam belajar.

D. Pertanyaan Penelitian

Dari masalah yang ada dapat di rumuskan beberapa pertanyaan penelitian, yaitu:

1. Bagaimana cara mengembangkan aplikasi *ARTopeng* sebagai media pengenalan Topeng Adat di Museum Sonobudoyo?
2. Bagaimana hasil analisis kelayakan aplikasi *ARTopeng* sebagai media pengenalan Topeng Adat di Museum Sonobudoyo?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian dan pengembangan aplikasi *ARTopeng* ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2013: 407) metode *Research and Development* digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Metode ini menggunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan untuk dapat menghasilkan produk. Metode ini menjadi metode yang paling relevan untuk digunakan dalam penelitian ini. Produk yang dihasilkan adalah aplikasi *ARTopeng* yang akan digunakan sebagai media pengenalan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo. Untuk mendapatkan produk yang sesuai, maka dalam pengembangan perangkat lunak perlu berdasarkan pada model pengembangannya.

B. Prosedur Pengembangan System

Dalam penelitian ini model pengembangan yang digunakan adalah *waterfall process model*. *Waterfall* model memiliki model pengembangan yang berurutan dalam menyelesaikan suatu pengembangan perangkat lunak. Selain itu, model *waterfall* memiliki tahapan-tahapan yang jelas dan mudah dipahami, karena itulah metode *waterfall* merupakan metode yang paling cocok digunakan dengan pertimbangan waktu penelitian dan jangkauan penelitian. Keunggulan model *Waterfall* yaitu dapat berfungsi dengan baik dalam situasi dimana perangkat lunak memiliki spesifikasi yang tetap dan prosesnya dilakukan secara linier (Pressman, 2010: 39).

Selain itu, model ini memiliki struktur tahap pengembangan sistem jelas, dokumentasi dihasilkan di setiap pengembangan, dan setiap tahap dijalankan setelah tahap sebelumnya selesai dijalankan (tidak ada tumpang tindih pelaksanaan tahap). *Waterfall Process Model* memiliki 5 tahapan (Pressman, 2010: 39), yaitu tahap *communication* (komunikasi dan kolaborasi), *planning* (perencanaan), *modelling* (pemodelan), *construction* (implementasi dan pengujian), dan *deployment* (distribusi).

1. *Communication* (Komunikasi dan Kolaborasi)

Tahap awal dari proses *communication* adalah *project initiation*. Untuk mengidentifikasi produk seperti apa yang akan dikembangkan diperlukan komunikasi dan kolaborasi dengan pihak-pihak terkait. Penelitian ini berfokus pada pengembangan media pengenalan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo, sehingga komunikasi dan kolaborasi dilakukan bersama dengan pihak Museum Sonobudoyo Unit I Yogyakarta. Komunikasi dilakukan dengan melakukan wawancara. Wawancara ini sangat berguna untuk menemukan permasalahan lain yang terkait dengan permasalahan pengenalan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo di samping dari analisis masalah yang dilakukan dari berbagai teori. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, diketahui permasalahan yang ditemukan menjadi lebih jelas dengan pengamatan langsung di lokasi.

Untuk menangani permasalahan tersebut maka pengembang dan pihak Museum Sonobudoyo Unit I Yogyakarta akan melakukan kolaborasi untuk mencoba memecahkan masalah dengan alternatif solusi, dalam hal ini adalah pembuatan media pengenalan yang dapat membuat pengunjung museum lebih tertarik untuk mengenal Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo. Kolaborasi yang

dilakukan menghasilkan spesifikasi produk (media pembelajaran) yang akan dikembangkan.

Setelah spesifikasi produk sudah dapat diidentifikasi maka langkah selanjutnya adalah *requirements gathering* atau analisis kebutuhan. Maksudnya adalah kebutuhan apa saja yang harus dipenuhi untuk mengembangkan produk sesuai dengan spesifikasi produk yang telah dihasilkan dari hasil kolaborasi. Analisis yang dilakukan antara lain dengan membuat konsep media yang dapat digunakan untuk memperkenalkan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo menggunakan ilustrasi video dan *augmented reality* sehingga media yang dikembangkan dapat membuat pengunjung museum lebih tertarik dalam mengenal budaya Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo. Analisis yang dilakukan dalam tahap ini mencakup:

a. Analisis kebutuhan data/materi

Untuk mengembangkan media pengenalan topeng, diperlukan data-data yang akurat mengenai topeng tersebut. Dalam proses analisis data ini diperlukan observasi secara langsung ke museum Sonobudoyo Unit I Yogyakarta untuk mengetahui jenis-jenis topeng apa saja yang terdapat di sana, sehingga data yang terkandung dalam media yang dikembangkan benar-benar akurat dan reliabel.

b. Analisis kebutuhan fungsional

Media yang akan dikembangkan dalam penelitian ini memiliki fungsi utama untuk menjelaskan deskripsi dari setiap topeng yang terdapat di Museum Sonobudoyo dengan video ilustrasi dan *augmented reality* sehingga lebih menarik. Dengan kata lain, media ini mampu difungsikan sebagai pelengkap kekurangan dari pengenalan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo dengan

metode konvensional. Analisis kebutuhan fungsional dilakukan dengan cara observasi terhadap metode pengenalan topeng di Museum Sonobudoyo, dan observasi dari hasil analisis data/materi. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan maka muncullah beberapa permasalahan dalam proses pengenalan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo. Selain itu, dari observasi data/materi diperoleh informasi mengenai data-data topeng apa saja yang kurang dan membutuhkan penjelasan yang lebih detail dan menarik.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan diharapkan media memiliki fungsi yang sesuai dengan kebutuhan pengunjung museum dalam mempelajari berbagai jenis topeng adat yang tersedia. Di samping itu, media ini juga difungsikan tidak hanya untuk mempermudah pengunjung dalam mempelajari berbagai jenis topeng namun juga untuk membuat pengunjung merasa nyaman dan tertarik untuk mengenal topeng adat lebih dalam.

c. Analisis kebutuhan *software* dan *hardware*

Analisis kebutuhan *software* dan *hardware* dimaksudkan untuk menentukan perangkat lunak dan perangkat keras apa sajakah yang dibutuhkan dalam proses pengembangan produk.

d. Analisis kebutuhan spesifikasi

Analisis kebutuhan spesifikasi digunakan untuk memberikan informasi *minimum requirements* dari produk yang dikembangkan agar dapat berjalan dengan lancar tanpa adanya hambatan.

2. *Planning* (Perencanaan)

Planning atau perencanaan dilakukan dengan cara membuat penjadwalan pengembangan. Jadwal pengembangan meliputi estimasi waktu yang dibutuhkan

untuk mengembangkan produk dengan detail mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian, termasuk di dalamnya adalah pembuatan fitur aplikasi yang beraneka ragam. Tujuan dari penjadwalan ini adalah agar penelitian ini berjalan dengan efektif dan efisien, sehingga diharapkan produk yang dihasilkan dari penelitian dapat selesai tepat pada waktunya dan memberikan alternatif solusi atas permasalahan yang sudah dianalisis.

3. *Modelling* (Pemodelan)

Fungsi dari pemodelan adalah untuk mempermudah pengembang dalam mengembangkan produk agar tetap sejalan dengan spesifikasi produk yang telah dihasilkan. Pada tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program dalam tahap selanjutnya. Pemodelan yang dibuat terdiri dari 2 jenis pemodelan, yaitu pemodelan aplikasi berdasarkan *experience* (*user experience*) dan pemodelan berdasarkan tampilan antarmuka (*user interface*).

a. Desain *User Experience* (U-Ex)

Desain *UX* atau *user experience* adalah desain tentang bagaimana interaksi aplikasi ini akan berjalan. Pembuatan desain *user experience* ini menggunakan diagram *UML* sebagai bahasa pemodelannya. Diagram *UML* yang akan digunakan dalam perancangan desain ini adalah diagram *use case*, diagram *activity*, dan diagram *sequence*. Diagram-diagram tersebut akan menjadi pedoman umum bagaimana spesifikasi aplikasi akan dihasilkan, sehingga dengan adanya diagram tersebut akan mempermudah pengembang dalam mengembangkan aplikasi "ARTopeng" sesuai spesifikasi produk.

b. Desain *User Interface* (UI)

Desain *UI* atau *user interface* berkaitan dengan tampilan aplikasi. Desain ini disesuaikan dengan selera calon pengguna secara umum dalam hal ini adalah anak-anak remaja usia SMP dan SMA/SMK sebagai target utama, dan untuk anak-anak dengan bimbingan dan bantuan orang tua. Selain menggunakan *tools* desain grafis, pembuatan desain *user interface* ini juga menggunakan tabel *storyboard* sebagai kerangka desain tampilan-tampilan aplikasi. Dikarenakan tampilan aplikasi yang menarik maka diharapkan akan mempermudah *user* dalam menggunakan aplikasi dan menambah nilai kepuasan *user* terhadap penggunaan aplikasi "ARTopeng".

4. Construction (Implementasi)

Dalam tahap ini desain yang sudah dikembangkan diimplementasikan untuk membentuk produk secara utuh. Dalam tahap ini terdapat 2 elemen penting yaitu pemrograman dan pengujian.

a. Pemrograman

Pemrograman dilakukan menggunakan *tools* berdasarkan hasil pada analisis kebutuhan *software* dan *hardware*. Tahapan yang dilakukan selama proses pemrograman adalah:

1) Penyiapan *resource* (*hardware & software*)

Penyiapan *resource* meliputi segala macam bentuk *file* baik *hardware* maupun *software* yang mendukung pembuatan aplikasi *AR* dengan *game engine Unity 3D*. Tanpa *resource* yang sesuai maka aplikasi *AR* tidak dapat dibuat dengan *Unity 3D*.

2) Instalasi *software*

Berdasarkan analisis kebutuhan maka akan diketahui *software* apa saja yang dibutuhkan untuk mengembangkan aplikasi. Setelah *software-software* sudah disiapkan tahap selanjutnya yang dilakukan adalah instalasi *software-software* yang dibutuhkan tersebut.

3) Penataan *layout*

Pada tahap ini dilakukan penataan *layout* sesuai dengan *storyboard* yang sudah dibuat pada tahap sebelumnya. Kemudian desain yang sudah dibuat dimasukkan ke dalam *Unity 3D game engine* sebagai bentuk implementasi desain.

4) Pengkodean

Setelah semua desain dan *layout* telah dibuat, tahap selanjutnya adalah melakukan konfigurasi dan pengkodean program. Pengkodean program pada aplikasi *ARTopeng* menggunakan bahasa pemrograman *C#*.

b. Pengujian

Setelah tahap pemrograman telah diselesaikan dan aplikasi sudah dapat dijalankan pada *device target*, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan pengujian. Seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, pengujian pada penelitian ini menggunakan standar kualitas media pembelajaran dan *ISO 25010* yaitu dalam aspek *functional suitability*, *portability*, *usability*, dan *performance efficiency*.

Tahap pengujian dilakukan dengan *alpha testing*. *Alpha testing* digunakan untuk menguji aspek kualitas media pembelajaran, *functional suitability*, *portability*, dan *performance efficiency*. Pengujian aspek kualitas media pembelajaran digunakan untuk menguji produk apakah sudah memenuhi

aspek-aspek dan kriteria media pembelajaran yang baik dan benar seperti dalam bab sebelumnya. Pengujian kualitas media pembelajaran dilakukan bersama 3 ahli media, 3 ahli materi menggunakan kuisisioner dan *checklist*. Pengujian aspek *functional suitability* bertujuan untuk menguji berbagai fungsi yang ada dalam aplikasi, sehingga diharapkan semua fungsi yang terdapat pada aplikasi *ARTopeng* dapat berjalan dengan baik. Pengujian aspek *functional suitability* diuji oleh 3 developer dari PT. Sebangsa Bersama, PT. Huula Travel Indonesia, dan CV. Craterio Indonesia menggunakan kuisisioner dan *checklist*. Pengujian aspek *portability* bertujuan untuk menguji kemampuan aplikasi untuk beradaptasi dengan berbagai lingkungan perangkat yang berbeda. Pengujian aspek *performance efficiency* bertujuan untuk mengetahui tingkat performa aplikasi saat dijalankan pada perangkat tertentu. Pengujian aspek *portability* dan *performance efficiency* dilakukan sendiri oleh pengembang menggunakan tabel dan *checklist*. Hasil yang diperoleh dari *alpha testing* tersebut dianalisis dan akan diketahui beberapa kelemahan yang terdapat pada aplikasi, sehingga dapat dilakukan perbaikan terlebih dahulu sebelum dilakukan uji coba ke pengguna dengan cakupan lebih banyak. Pengujian aspek *usability* bertujuan untuk menguji aplikasi kepada pengguna secara langsung, sehingga dengan pengujian ini dapat diketahui tingkat kebermanfaatan, kemudahan, dan kepuasan pengguna akan aplikasi tersebut. Pengujian ini menggunakan metode kuisisioner kepada pengguna aplikasi yakni pengunjung museum, pengunjung pameran, dan siswa-siswa SMK sebagai sampel. Pengujian aspek *usability* menggunakan kuisisioner dan *checklist*. Proses pengujian dalam pengembangan ini diharapkan untuk mendapatkan

hasil penelitian yang memiliki tingkat kelayakan yang baik sesuai dengan standar media pembelajaran dan *ISO 25010*.

5. *Deployment* (Distribusi)

Tahap ini adalah terakhir dari pengembangan produk. *Deployment* diartikan sebagai pendistribusian produk kepada pengguna setelah produk yang dihasilkan (aplikasi) lolos uji kelayakan. Tentunya setelah tahap pengujian maka akan didapat hasil evaluasi dan aplikasi harus diperbaiki jika memang ditemukan kesalahan ketika aplikasi dijalankan.

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah berupa aplikasi *ARTopeng*. Distribusi aplikasi dilakukan langsung ke museum-museum dan pameran-pameran yang mengangkat tema Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo. Proses distribusi yang dilakukan bertujuan untuk menyalurkan produk kepada pengguna. Sehingga sasaran dan tujuan penelitian pengembangan ini dapat terpenuhi.

C. Sumber Data/Subjek Penelitian

Subjek penelitian yang digunakan untuk menguji aspek *portability*, dan *performance efficiency* (Pengujian aplikasi *AR*) adalah aplikasi *ARTopeng*. Sedangkan untuk subjek penelitian untuk uji *functional suitability* yaitu 3 responden yang ahli dalam bidang *Software Engineering (developer)*. Subjek penelitian untuk aspek kelayakan media yaitu 3 orang ahli media dan untuk kelayakan materi yaitu 3 orang ahli materi. Sedangkan subjek penelitian/sampel untuk aspek *usability* adalah pengunjung museum Sonobudoyo, pengunjung pameran, dan siswa di salah satu sekolah menengah. Teknik pengambilan sampel yang dipakai menggunakan teknik *simple random sampling*. Teknik *simple random sampling* adalah pengambilan anggota sampel dari populasi yang dilakukan secara

acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu (Sugiyono, 2012: 93). Penentuan jumlah sampel menggunakan standar Jacob Nielsen dengan jumlah sampel minimal 20 responden. Jacob Nielsen menjelaskan "*Test at least 20 users to get statistically significant numbers; tight confidence intervals require even more users*" (Nielsen, 2012). Oleh karena itu, pada penelitian ini akan mengambil jumlah sampel sebanyak 30 pengguna baik dari pengunjung museum Sonobudoyo, pengunjung pameran, maupun siswa sekolah menengah.

D. Tempat dan Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Mei 2015. Tempat penelitian untuk pengembangan, pengujian, dan revisi di Lab Program Studi Informatika Universitas Negeri Yogyakarta sedangkan untuk pencarian data, informasi dan uji coba aplikasi di Museum Sonobudoyo.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi adalah melakukan pengamatan secara langsung ke obyek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan (Sudaryono, 2011: 134). Teknik pengumpulan data observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan langsung terhadap obyek yang diteliti. Metode observasi ini digunakan untuk melakukan pengamatan terhadap aplikasi *ARTopeng*. Metode ini digunakan untuk membantu mengumpulkan data pada proses pengujian perangkat lunak pada aspek *portability* dan *performance efficiency*.

2. Angket

Angket atau *questionnaire* merupakan metode pengumpulan data secara tidak langsung (peneliti tidak langsung bertanya jawab dengan responden). Alat pengumpul datanya juga disebut angket atau *questioner*, yaitu daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain yang bersedia memberikan respon sesuai dengan permintaan pengguna. Jenis angket sendiri dibedakan menjadi dua jenis. Angket dibagi menjadi angket terbuka dan angket tertutup. Angket tertutup atau yang sering disebut dengan angket terstruktur merupakan angket yang disajikan dalam bentuk sedemikian rupa sehingga responden diminta untuk memilih satu jawaban yang sesuai dengan karakteristik dirinya dengan cara memberikan tanda *checklist* pada pilihan yang diinginkan. Sedangkan angket terbuka merupakan angket yang memberikan keleluasaan kepada responden untuk mengungkapkan pendapatnya tanpa diberi pilihan jawaban (Sudaryono, 2011: 126-128). Angket yang digunakan pada penelitian ini adalah angket terbuka dan tertutup dimana pada bagian belakang dilengkapi dengan kolom saran. Teknik pengumpulan data menggunakan angket digunakan dalam menguji aspek *functional suitability*, materi yang terkandung dalam media, kelayakan aplikasi sebagai media pembelajaran, serta menguji kelayakan *usability* perangkat lunak dari sisi pengguna.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen pengumpul data adalah alat bantu yang dipilih atau digunakan dalam mengumpulkan data agar kegiatan tersebut lebih sistematis dan lebih mudah dilakukan (Sudaryono, 2011: 125). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini mengikuti teknik pengambilan data yaitu observasi dan angket.

1. Instrumen Uji Kualitas Media Pembelajaran

a. Instrumen ahli media

Instrumen untuk ahli media menggunakan kuisisioner yakni berupa *checklist* tentang beberapa aspek yang menjadi indikator kualitas media pembelajaran yang baik. Berikut ini kisi-kisi kuisisioner yang digunakan untuk membuat instrumen ahli media.

Tabel 11. Kisi-kisi instrumen ahli media

No	Aspek	Indikator	Kisi Soal	No. Soal
1	2	3	4	5
1	Rekayasa Perangkat Lunak	Efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran	Aplikasi berjalan lancar	1
			Keefektifan penggunaan sumber daya (CPU, RAM, <i>Harddisk</i>)	2
		<i>Reliability</i>	Aplikasi tidak hang saat digunakan	3
			Aplikasi tidak mengganggu kinerja aplikasi lain	4
		Kemudahan pengelolaan	Aplikasi bisa digunakan tanpa bantuan aplikasi tertentu	5
			Kemudahan pengelolaan aplikasi	6
		<i>Usability</i>	Kemudahan dalam pengoperasian	7
			Sederhana dalam pengoperasian	8
		<i>Maintainability</i>	Kemudahan dalam penanganan <i>error</i>	9
			Menggunakan algoritma yang tidak rumit	10
		Kompatibilitas	Aplikasi dapat berjalan pada <i>device</i> lain	11
		<i>Reusable</i>	Konten dalam aplikasi dapat dimanfaatkan kembali	12
		<i>Technical quality</i>	Aplikasi bisa di install dengan lancar	13
			Aplikasi bisa di uninstal	14

No	Aspek	Indikator	Kisi Soal	No. Soal
1	2	3	4	5
			Aplikasi tidak bermasalah ketika diinstal ulang	15
2	Konten Multimedia	Audio	Suara yang digunakan sesuai	16
			Suara yang digunakan tidak mengganggu	17
			Suara yang digunakan menarik	18
		Visual	Pemilihan warna tepat	19
			Teks dapat dibaca dengan baik	20
			Tampilan menarik	21
		Navigasi	Navigasi sederhana	22
			Navigasi berfungsi dengan baik	23
		Komunikatif	Pengguna bisa berinteraksi langsung dengan aplikasi	24
			Penggunaan bahasa mudah dimengerti	25
		Kreatif dalam ide	Kreatif dalam menuangkan ide gagasan	26
		Animasi	Animasi yang digunakan sesuai	27
			Animasi yang digunakan tidak mengganggu	28
		Gambar	Gambar yang digunakan tidak mengganggu	29
			Gambar yang digunakan menarik	30
			Gambar jelas	31
		Tombol	Tombol bisa dibedakan dengan gambar	32
			Tombol berjalan dengan baik	33

b. Instrumen ahli materi

Instrumen pengujian ini menggunakan kuisisioner, yakni berupa *checklist* tentang kesesuaian deskripsi topeng adat yang ditampilkan. Untuk kuisisioner ahli materi disusun berdasarkan jenis-jenis topeng adat yang terdapat pada museum Sonobudoyo. Di museum Sonobudoyo terdapat 6 kelompok topeng adat yang dipamerkan pada ruang topeng yaitu topeng Ekspresi Wajah, topeng cerita Ramayana Bali, topeng cerita Panji Asmarabangun Yogyakarta, topeng cerita

Mahabarata Cirebon, topeng Barong, Topeng Sabrangan Madura. Berikut ini kisi-kisi instrumen validasi materi:

Tabel 12. Kisi-kisi instrumen ahli materi

No	Aspek	Indikator	No. Instrumen
1	Topeng Ekspresi Wajah	Kesesuaian materi	1, 2, 3, 4, 5, 6
2	Topeng Ramayana Bali	Kesesuaian materi	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
3	Topeng Panji Yogyakarta	Kesesuaian materi	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
4	Topeng Mahabarata Cirebon	Kesesuaian materi	28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39
5	Topeng Barong	Kesesuaian materi	40, 41, 42, 43, 44, 45
6	Topeng Sabrangan	Kesesuaian materi	46, 47, 48, 49

c. Instrumen Uji Functional Suitability

Uji *functional suitability* menggunakan *test case*. Terdapat banyak format dokumentasi yang dapat digunakan sebagai pedoman pembuatan *test case*. Format pengujian yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 13. Format test case yang digunakan

Kolom	Keterangan
Skenario	Kode skenario (sebagai penomoran)
Aktivitas/Menu	Aktivitas yang dilakukan pengguna
Hasil yang diharapkan	Masukan berupa variabel oleh pengguna
Taraf Ketercapaian	Taraf ketercapaian pengujian (sukses/gagal)

(Williams, 2006: 44)

d. Instrumen Uji Performance Efficiency

Dalam aspek *performance efficiency* yang diuji adalah performa dari aplikasi AR. Dalam aspek ini terdapat 4 kriteria yang digunakan sebagai indikator:

1) Intensitas cahaya

Instrumen pengujian intensitas cahaya pada aplikasi AR menggunakan aplikasi *lux* meter untuk mengukur intensitas cahaya dengan satuan intensitas

cahaya berupa *lux*, cahaya lampu untuk menguji aplikasi dari gelap, sedang, dan terang. Selain itu, *checklist* dibutuhkan untuk mencatat hasil observasi. Berikut ini format *checklist* untuk uji intensitas cahaya.

Tabel 14. Instrumen uji intensitas cahaya

No	Intensitas Cahaya (lux)	Hasil	Keterangan

2) Jarak wajah

Instrumen pengujian jarak wajah terhadap kamera/aplikasi menggunakan peralatan berupa penggaris untuk mengukur jarak wajah terhadap aplikasi/kamera. Selain itu dibutuhkan *checklist* untuk mencatat hasil observasi. Berikut ini format *checklist* yang digunakan dalam pengujian jarak wajah:

Tabel 15. Instrumen uji jarak wajah

No	Jarak wajah (cm)	Hasil	Keterangan

3) Kecepatan gerak wajah

Instrumen pengujian kecepatan gerak wajah menggunakan bantuan aplikasi *speed gun* untuk mengetahui kecepatan gerak wajah dan *checklist* untuk mencatat hasil observasi. Berikut format *checklist* yang digunakan untuk uji kecepatan gerak wajah:

Tabel 16. Instrumen uji kecepatan gerak wajah

No	Kecepatan gerak wajah (m/s)	Hasil	Keterangan

e. Instrumen Uji Portability

Instrumen pengujian untuk aspek *portability* yaitu menggunakan perangkat komputer/laptop sistem operasi Windows dengan berbagai merk, ukuran layar yang berbeda-beda. Pengujian pada perangkat dilakukan dengan cara menginstall aplikasi pada sistem operasi windows yang berbeda-beda mulai dari windows XP hingga windows 8.1. Selain itu, instrumen yang dibutuhkan yaitu *checklist* untuk mencatat hasil observasi. Berikut ini kisi-kisi instrumen untuk uji *portability*:

Tabel 17. Format tabel pencatatan instrumen uji portability

No	Aspek	Hasil
1	Versi OS Windows	Berhasil/Tidak berhasil
2	Ukuran layar	Berhasil/Tidak berhasil

f. Instrumen Uji Usability

Instrumen untuk pengujian aspek *usability* menggunakan kuisioner yang dikembangkan oleh J. R. Lewis dalam bukunya yang berjudul "*IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instructions for Use*". Adapun instrumen yang dikembangkan oleh J. R. Lewis terdapat pada gambar di bawah ini:

		1	2	3	4	5	6	7		NA
1. Overall, I am satisfied with how easy it is to use this system	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
2. It was simple to use this system	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
3. I can effectively complete my work using this system	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
4. I am able to complete my work quickly using this system	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
5. I am able to efficiently complete my work using this system	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
6. I feel comfortable using this system	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
7. It was easy to learn to use this system	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
8. I believe I became productive quickly using this system	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
9. The system gives error messages that clearly tell me how to fix problems	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
10. Whenever I make a mistake using the system, I recover easily and quickly	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
11. The information (such as online help, on-screen messages, and other documentation) provided with this system is clear	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
12. It is easy to find the information I needed	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
13. The information provided for the system is easy to understand	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
14. The information is effective in helping me complete the tasks and scenarios	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
15. The organization of information on the system screens is clear	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
16. The interface of this system is pleasant	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
17. I like using the interface of this system	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
18. This system has all the functions and capabilities I expect it to have	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
19. Overall, I am satisfied with this system	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
		1	2	3	4	5	6	7		NA

Gambar 21. J.R Lewis
(<http://garyperلمان.com/quest/quest.cgi>)

Berikut ini adalah instrumen uji *usability* dalam bahasa Indonesia:

Tabel 18. Instrumen usability J. R. Lewis dalam bahasa Indonesia

No	Pernyataan	Alternatif Jawaban				
		STS	TS	C	S	SS
1	2	3	4	5	6	7
1	Secara keseluruhan saya puas dengan kemudahan penggunaan aplikasi ini					
2	Cara penggunaan aplikasi ini sangat simpel					
3	Saya dapat memenuhi kebutuhan saya (mengenal Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo) secara efektif menggunakan aplikasi ini					
4	Saya dapat memenuhi kebutuhan saya (mengenal Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo) secara efisien menggunakan aplikasi ini					
5	Saya dapat memenuhi kebutuhan saya (mengenal Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo) dengan cepat menggunakan aplikasi ini					
6	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi ini					
7	Aplikasi ini sangat mudah dipelajari					
8	Saya yakin, saya akan lebih produktif ketika menggunakan aplikasi ini					
9	Jika terjadi <i>error</i> , aplikasi ini memberikan pesan pemberitahuan tentang langkah yang saya lakukan untuk mengatasinya					
10	Kapanpun saya melakukan kesalahan saya bisa kembali dan pulih dengan cepat					
11	Informasi (petunjuk penggunaan aplikasi) yang disediakan dalam aplikasi ini sangat jelas					
12	Mudah untuk menemukan informasi (Jenis-jenis Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo) yang saya butuhkan					
13	Informasi yang disampaikan sangat mudah dipahami					
14	Informasi yang disampaikan sangat efektif dalam membantu saya memenuhi kebutuhan (menambah pengetahuan tentang macam-macam					

No	Pernyataan	Alternatif Jawaban				
		STS	TS	C	S	SS
1	2	3	4	5	6	7
	Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo)					
15	Tata letak informasi yang terdapat di layar monitor sangat jelas					
16	Tampilan aplikasi ini sangat memudahkan					
17	Saya suka menggunakan aplikasi dengan tampilan seperti ini					
18	Aplikasi ini memiliki fungsi dan kemampuan yang saya harapkan					
19	Secara keseluruhan saya puas dengan aplikasi ini					

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan yaitu teknik analisis data kualitatif dan kuantitatif. Teknik analisis data kualitatif digunakan untuk menganalisis data hasil observasi pada aspek *portability*, *performance efficiency*. Langkah-langkah analisis data kualitatif seperti yang kemukakan oleh Matthew B. Miles dan Michael Hubberman yaitu mereduksi data, menyajikan data, dan menyimpulkan hasil pengolahan data (Sugiyono, 2013: 337).

Teknik analisis data kuantitatif digunakan untuk menganalisis data hasil pengujian *functional suitability*, *pengujian usability*, pengujian kelayakan media dan pengujian materi. Data skor yang diperoleh dari hasil pengujian, dihitung persentasenya menggunakan rumus persentase.

Rumus perhitungan persentase skor ditulis dengan rumus berikut:

$$\text{Persentase skor (\%)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Setelah didapatkan hasil persentase, kemudian data dikonversi ke dalam pernyataan predikat. Konversi hasil perhitungan ke pernyataan predikat

menggunakan kriteria interpretasi skor pada Tabel dibawah ini (Sudaryono, 2011: 112).

Tabel 19. Interpretasi Presentase Likert

No	Presentase	Interpretasi
1	0% - 20%	Sangat Lemah
2	21% - 40%	Lemah
3	41% - 60%	Cukup
4	61% - 80%	Kuat
5	81% - 100%	Sangat Kuat

Supaya konversi persentase ke dalam bentuk pernyataan lebih sesuai dengan penelitian yang dilakukan, maka skala konversi persentase diatas disesuaikan interpretasinya. Skala konversi persentase disesuaikan menjadi seperti terlihat dalam Tabel 20.

Tabel 20. Penyesuaian Interpretasi Likert

No	Presentase	Interpretasi
1	0% - 20%	Sangat Tidak Layak/Baik
2	21% - 40%	Tidak Layak/Baik
3	41% - 60%	Cukup
4	61% - 80%	Layak/Baik
5	81% - 100%	Sangat Layak/Baik

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. *Communication* (Komunikasi dan Kolaborasi)

Komunikasi dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada salah satu pegawai Museum Negeri Sonobudoyo Unit I. Komunikasi ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh Museum Sonobudoyo dalam upaya melestarikan kebudayaan Topeng Adat dan upaya untuk memperkenalkan Topeng Adat kepada masyarakat. Hasil dari komunikasi yang dilakukan yaitu:

- a. Sebagian besar masyarakat Indonesia belum mengenal budaya Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo.
- b. Tidak semua pengunjung museum paham dengan penjelasan yang tertulis dalam papan keterangan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo yang terdapat di museum Sonobudoyo Unit I, hal ini dikarenakan penjelasan kurang detail.
- c. Proses pengenalan koleksi budaya khususnya Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo masih menggunakan cara konvensional.
- d. Belum adanya penggunaan teknologi atau media bantu dalam memperkenalkan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo.
- e. Media pengenalan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo menggunakan pendekatan teknologi modern dirasa perlu.
- f. Media yang dibutuhkan merupakan media yang interaktif, sehingga dapat menarik minat pengunjung museum dan membantu mereka dalam memahami dan mempelajari budaya Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo dengan lebih mudah.

- g. Diharapkan dengan adanya pendekatan menggunakan teknologi modern dalam memperkenalkan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo, mampu menarik minat masyarakat era global seperti sekarang ini.

Kesimpulan dari hasil komunikasi tersebut yaitu masih banyaknya masyarakat Indonesia yang belum mengenal budaya Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo. Walaupun sebagian sudah pernah mengunjungi museum, namun penjelasan dan pengetahuan akan topeng yang terdapat pada museum Sonobudoyo sangatlah terbatas, sehingga membuat pengunjung tidak benar-benar memahami deskripsi maupun penjelasan Topeng Adat Indonesia secara lebih rinci. Untuk itulah dibutuhkan media bantu untuk memperkenalkan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo dengan penerapan teknologi modern. Selain itu, pengenalan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo dengan pendekatan teknologi modern sangat diharapkan untuk bisa menutupi kekurangan metode konvensional yang selama ini masih dipakai oleh museum Sonobudoyo Unit I.

Setelah hasil komunikasi dan masalah-masalah yang sudah diketahui, maka pengembang memulai untuk membuat spesifikasi produk dengan mengkonsultasikannya dengan salah satu pegawai museum bidang koleksi. Spesifikasi produk yang dihasilkan yaitu:

- a. Produk berupa media pengenalan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo.
- b. Media yang dikembangkan dapat menyajikan ilustrasi tentang sejarah Topeng Adat dan kisah-kisah dari masing-masing Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo.
- c. Media yang dikembangkan harus memuat konten audio visual yang baik dan mudah dipahami pengguna.

- d. Media yang dikembangkan menggunakan 2 bahasa.
- e. Media yang dikembangkan dapat menggambarkan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo secara lebih nyata.
- f. Media yang dikembangkan berbasis desktop dengan memanfaatkan desktop yang sudah tersedia di museum Sonobudoyo Unit I.
- g. Untuk mewujudkan semua hal di atas, media yang dikembangkan menggunakan teknologi *Facetracking based Augmented Reality*.

Dalam rangka mencapai spesifikasi tersebut maka diperlukan analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan pengembang dalam membangun perangkat seperti yang telah dispesifikasikan di atas. Analisis kebutuhan yang digunakan mencakup 5 hal berikut ini:

2. Analisis kebutuhan data/materi

Data yang dibutuhkan untuk mendukung pengembangan media ini adalah data-data mengenai Topeng Adat Indonesia yang terdapat di museum Sonobudoyo Unit I, yaitu: 1) Topeng Mahabarata (Cirebon); 2) Topeng Ramayana (Bali); 3) Topeng Figur Manusia; 4) Topeng Barong; 5) Topeng Sabrangan (Madura); 6) Topeng Panji Asmarabangun (Yogyakarta). Data yang dikumpulkan berupa gambar, foto, informasi teks, dan video. Informasi diperoleh dari berbagai sumber mulai dari buku seperti Katalog Koleksi Museum Sonobudoyo I (Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Kebudayaan Museum Sonobudoyo Yogyakarta), Topeng-Topeng Klasik Indonesia (Panitia Pameran Topeng Klasik Indonesia, 1970), Topeng Koleksi Museum Negeri Provinsi Bali (Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Kebudayaan

Bagian Proyek Pembinaan Permuseuman Bali, 1993/1994), serta dari berbagai *website* tentang kebudayaan Topeng Adat Indonesia seperti wikipedia Indonesia (<http://id.wikipedia.org>), *website* Museum Sonobudoyo (<http://www.sonobudoyo.com/id>), *website* Indonesia Kaya (<http://www.indonesiakaya.com/>), dan *website* kebudayaan Indonesia (<http://kebudayaanindonesia.net/>).

a. Analisis kebutuhan fungsional

- 1) Aplikasi dapat menampilkan halaman petunjuk penggunaan aplikasi.
- 2) Aplikasi dapat menampilkan halaman informasi aplikasi dan informasi pengembang.
- 3) Aplikasi dapat menampilkan pilihan kategori Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo.
- 4) Aplikasi dapat menampilkan halaman deskripsi singkat mengenai Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo.
- 5) Aplikasi dapat menampilkan cuplikan video singkat tentang penjelasan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo.
- 6) Aplikasi dapat mengganti bahasa dari bahasa Indonesia (*default*) ke dalam bahasa Inggris atau sebaliknya.
- 7) Aplikasi dapat menampilkan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo di wajah pengguna sesuai dengan kategori yang dipilih.
- 8) Aplikasi dapat menampilkan sejumlah pilihan Topeng Adat yang akan digunakan di wajah pengguna.
- 9) Aplikasi dapat mengganti *audio description* dari Topeng Adat yang ditampilkan dari bahasa Indonesia (*default*) ke dalam bahasa Inggris

10) Aplikasi dapat kembali ke halaman sebelumnya dengan menggunakan tombol kembali

11) Aplikasi dapat diakhiri dengan menggunakan tombol Keluar

b. Analisis kebutuhan spesifikasi

Produk yang dikembangkan membutuhkan spesifikasi perangkat komputer/laptop dengan sistem operasi minimum windows XP dan memiliki *Webcam*.

c. Analisis kebutuhan *software* dan *hardware*

1) Analisis kebutuhan *software*

Software yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi *ARTopeng* adalah:

- a) *Unity 3D*
- b) *Metaio SDK*
- c) *Visual Paradigm*
- d) *Lux Meter*
- e) *Speed Gun*
- f) *Corel Draw*
- g) *Adobe Photoshop CS5*
- h) *Adobe Audition*
- i) *Adobe Premiere*
- j) *Asus Sound Recorder*

2) Analisis kebutuhan *hardware*

Hardware yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi *ARTopeng* adalah:

- a) Laptop/PC dengan *webcam*

b) Kamera *DSLR*

3. *Planning* (Perencanaan)

Perencanaan berupa penjadwalan pengerjaan pembuatan produk. Tujuan dari penjadwalan ini adalah agar penelitian ini berjalan dengan efektif dengan estimasi waktu yang tepat, sehingga dapat menjadi pedoman pengembang dalam proses pembuatan aplikasi. Penjadwalan tersebut dibuat dengan *Ms. Office Project 2013*, Penjadwalan *project ARTopeng* dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
1		Communication	4 days	Tue 06/01/15	Sun 11/01/15	
2		Komunikasi (wawancara)	1 day	Tue 06/01/15	Tue 06/01/15	
3		Kolaborasi	1 day	Tue 06/01/15	Tue 06/01/15	
4		Analisis kebutuhan	3 days	Wed 07/01/15	Sun 11/01/15	
5		Analisis kebutuhan data	3 days	Wed 07/01/15	Fri 09/01/15	
6		Analisis kebutuhan fungsional	1 day	Sat 10/01/15	Sat 10/01/15	
7		Analisis kebutuhan hardware & software	1 day	Sun 11/01/15	Sun 11/01/15	
8		Analisis kebutuhan spesifikasi	1 day	Sun 11/01/15	Sun 11/01/15	
9		Planning	1 day	Mon 12/01/15	Mon 12/01/15	
10		Modelling	6 days	Tue 13/01/15	Tue 20/01/15	
11		UX desain	4 days	Tue 13/01/15	Fri 16/01/15	
12		Use case diagram	1 day	Tue 13/01/15	Tue 13/01/15	
13		Activity diagram	2 days	Wed 14/01/15	Thu 15/01/15	
14		Sequence diagram	2 days	Thu 15/01/15	Fri 16/01/15	

Gambar 22. Development schedule

	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
10		Modelling	6 days	Tue 13/01/15	Tue 20/01/15	
11		UX desain	4 days	Tue 13/01/15	Fri 16/01/15	
12		Use case diagram	1 day	Tue 13/01/15	Tue 13/01/15	
13		Activity diagram	2 days	Wed 14/01/15	Thu 15/01/15	
14		Sequence diagram	2 days	Thu 15/01/15	Fri 16/01/15	
15		UI desain	2 days	Sat 17/01/15	Tue 20/01/15	
16		Storyboard	3 days	Sat 17/01/15	Tue 20/01/15	
17		Construction	88 days	Wed 21/01/15	Sun 24/05/15	
18		Pemrograman	73 days	Wed 21/01/15	Sun 03/05/15	
19		Persiapan resource	3 days	Wed 21/01/15	Fri 23/01/15	
20		Instalasi software	2 days	Sat 24/01/15	Sun 25/01/15	
21		Penataan layout	16 days	Mon 26/01/15	Sun 15/02/15	
22		Pengkodean	56 days	Mon 16/02/15	Sun 03/05/15	
23		Pengujian	15 days	Mon 04/05/15	Sun 24/05/15	
24		Alfa testing	11 days	Mon 04/05/15	Sun 17/05/15	
25		Beta testing	6 days	Mon 18/05/15	Sun 24/05/15	
26		Deployment	6 days	Mon 25/05/15	Sun 31/05/15	

Gambar 23. Lanjutan Development schedule

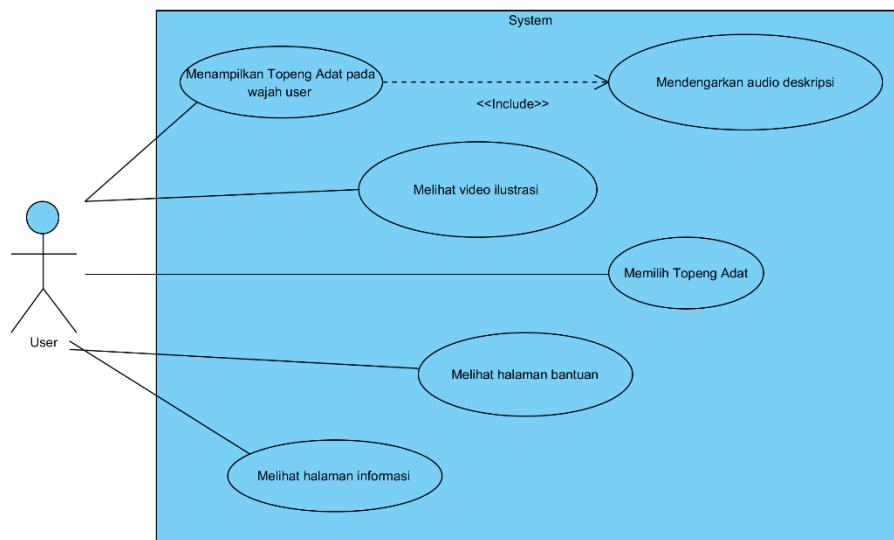
4. *Modelling (Perancangan Desain)*

Desain merupakan proses yang berfokus pada pemodelan perangkat lunak secara keseluruhan meliputi struktur data yang digunakan, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka dan prosedur pengkodean. Pada tahap desain, mentransformasikan kebutuhan perangkat lunak dari tahap *communication* ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Tahap desain ini meliputi:

a. Perancangan Desain *User Experience*

Pembuatan desain *user experience* ini menggunakan diagram *UML* sebagai bahasa pemodelannya. Diagram *UML* yang akan digunakan dalam perancangan desain ini adalah diagram *use case*, diagram *activity*, dan diagram *sequence*.

1) *Use Case Diagram*



Gambar 24. *Use case diagram* ARTopeng

a) Definisi Aktor

Definisi aktor adalah definisi yang menerangkan tentang pengguna (*user*) dalam aplikasi. Definisi aktor tersaji pada Tabel 21.

Tabel 21. Definisi Aktor

NO	Aktor	Deskripsi
1	<i>User</i>	Orang yang menggunakan aplikasi

b) Definisi *Use Case*

Definisi *Use Case* adalah definisi yang menerangkan tentang fungsi-fungsi dari sistem aplikasi. Definisi *Use Case* tersaji pada Tabel 18.

Tabel 22. Definisi Use Case

NO	<i>Use Case</i>	Deskripsi
1	2	3
1	Menampilkan Topeng Adat pada wajah.	<i>Use Case</i> ini berfungsi untuk membuka halaman <i>AR</i> dan mengaktifkan kamera. Kamera <i>AR</i> akan mendeteksi wajah dan menampilkan obyek Topeng Adat Indonesai yang dipilih pada wajah pengguna.
2	Mendengarkan <i>audio</i> deskripsi	<i>Use Case</i> berfungsi menampilkan <i>audio</i> deskripsi dari Topeng Adat yang dipilih untuk ditampilkan.
3	Melihat video ilustrasi	<i>Use Case</i> berfungsi menampilkan <i>video</i> ilustrasi tentang Topeng Adat yang dipilih, baik kisah-kisahanya, sejarahnya, jenis-jenisnya dll.
4	Memilih Topeng Adat	<i>Use Case</i> berfungsi menampilkan <i>button-button</i> untuk pengguna memilih Topeng Adat yang diinginkan. Topeng Adat yang dipilih oleh pengguna akan ditampilkan pada wajah pengguna.
5	Melihat halaman bantuan	<i>Use Case</i> berfungsi untuk menampilkan halaman bantuan untuk pengguna. Halaman pengguna berisi informasi tentang cara penggunaan aplikasi <i>ARTopeng</i> .
6	Melihat halaman informasi	<i>Use Case</i> berfungsi untuk menampilkan halaman informasi tentang aplikasi <i>ARTopeng</i> dan pengembangnya.

c) Skenario *Use Case*

Skenario *use case* merupakan penggambaran bagaimana proses *user* untuk menjalankan fungsi tertentu. Secara lebih rinci skenario ini tergambar pada Tabel 23 s/d Tabel 28.

1) Menampilkan Topeng Adat Pada Wajah

Tabel 23. Skenario Fungsi Menampilkan Topeng Adat pada Wajah

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih kategori Topeng Adat	
	2. Menampilkan halaman deskripsi Topeng Adat yang dipilih.
3. Menekan <i>AR Camera button</i>	
	4. Memuat kamera <i>AR</i> dan menampilkan Topeng pertama pada wajah pengguna.

2) Mendengarkan *Audio* Deskripsi

Tabel 24. Skenario Fungsi Mendengarkan *Audio* Deskripsi

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih kategori Topeng Adat	
	2. Menampilkan halaman deskripsi Topeng Adat yang dipilih.
3. Menekan <i>AR CAmera button</i>	
	4. Memuat kamera <i>AR</i> dan <i>audio</i> deskripsi akan muncul bersamaan dengan Topeng Adat yang ditampilkan.

3) Melihat Video Ilustrasi

Tabel 25. Skenario Fungsi Melihat *Video* Ilustrasi

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih kategori Topeng Adat	
	2. Menampilkan halaman deskripsi Topeng Adat yang dipilih disertai dengan Video Ilustrasi sejarah, kisah-kisah tentang Topeng Adat yang dipilih.

4) Memilih Topeng Adat

Tabel 26. Skenario Fungsi Memilih Topeng Adat

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1	2
1. Memilih kategori Topeng Adat	

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1	2
	2. Menampilkan halaman deskripsi Topeng Adat yang dipilih.
3. Menekan <i>AR CAmera button</i>	
	4. Memuat kamera <i>AR</i> dan menyediakan <i>button-button</i> pilihan jenis-jenis Topeng Adat untuk pengguna.
5. Menekan <i>button</i> sesuai Topeng Adat yang ingin ditampilkan	6. Topeng Adat yang dipilih ditampilkan pada wajah pengguna

5) Melihat Halaman Bantuan

Tabel 27. Skenario Fungsi Melihat Halaman Bantuan

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Menekan <i>button</i> bantuan	
	2. Menampilkan Halaman bantuan. Menampilkan petunjuk penggunaan program dan arti simbol-simbol maupun ikon-ikon yang ada dalam aplikasi.

6) Skenario Melihat Halaman Informasi

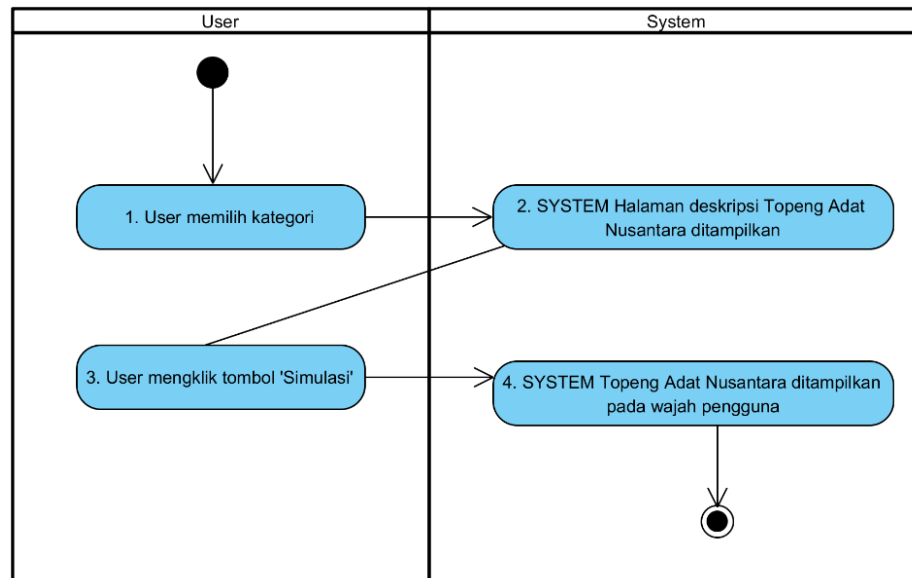
Tabel 28. Skenario Fungsi Melihat Halaman Informasi

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Menekan <i>button</i> informasi	
	2. Menampilkan halaman informasi aplikasi dan data pengembang.

2) Activity Diagram

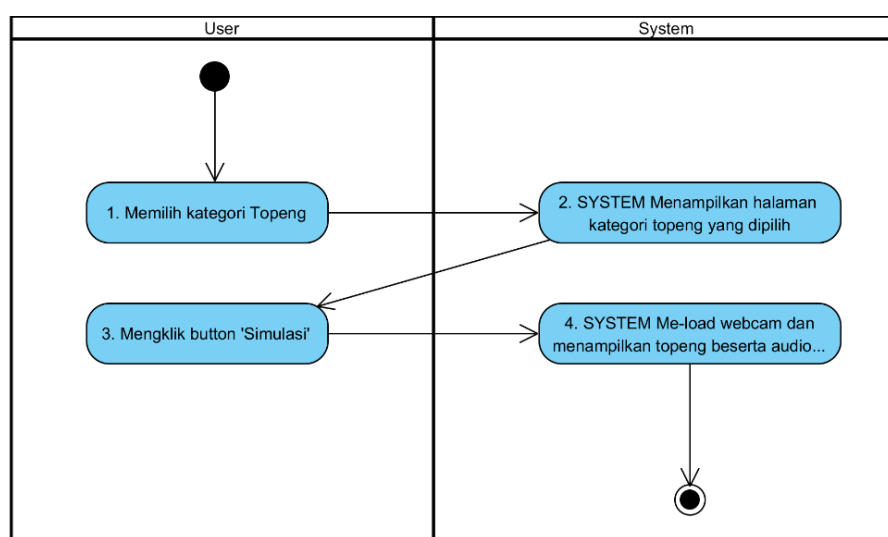
Activity diagram berfungsi untuk menggambarkan tingkah laku dinamis dari sistem. Berbagai *activity diagram* yang dibuat tersaji pada Gambar 25 s/d 30.

a) Fungsi Menampilkan Topeng Adat



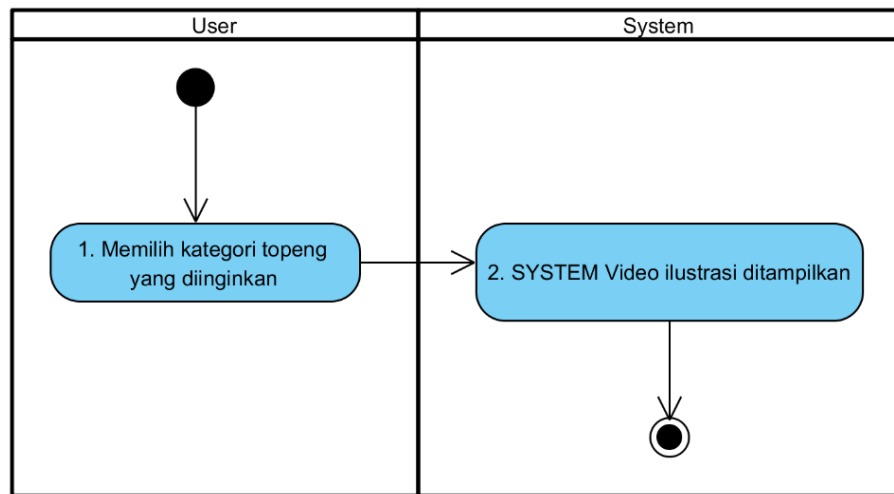
Gambar 25. Activity diagram menampilkan topeng pada wajah

b) Fungsi Mendengarkan *Audio* Deskripsi



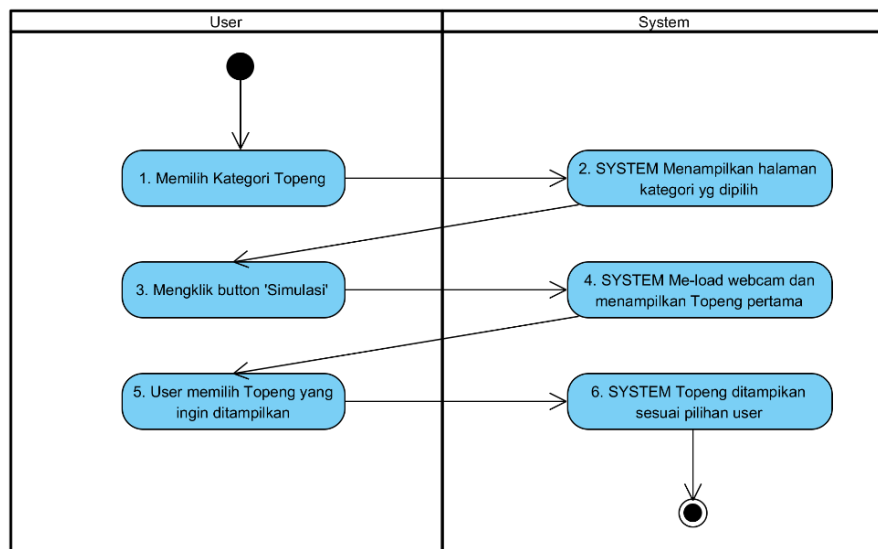
Gambar 26. Activity diagram mendengarkan *audio* deskripsi

c) Fungsi Melihat Video Ilustrasi



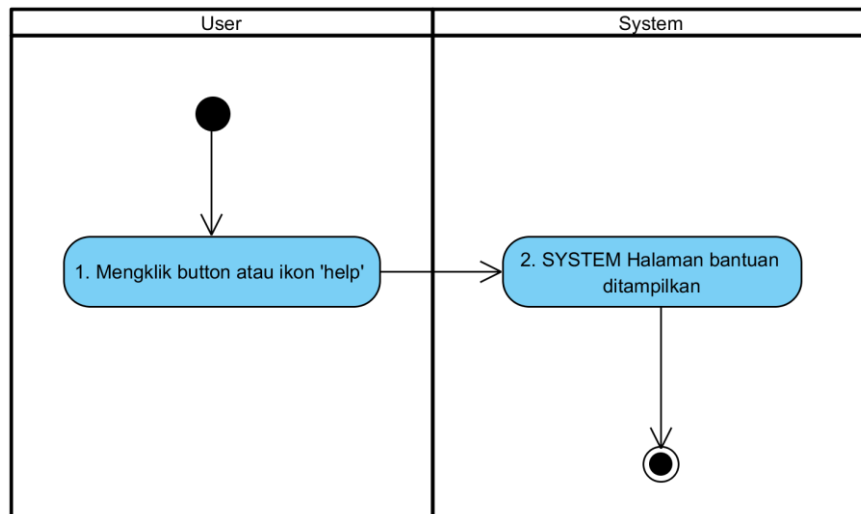
Gambar 27. *Activity diagram* melihat *video* ilustrasi

d) Fungsi Memilih Topeng Adat



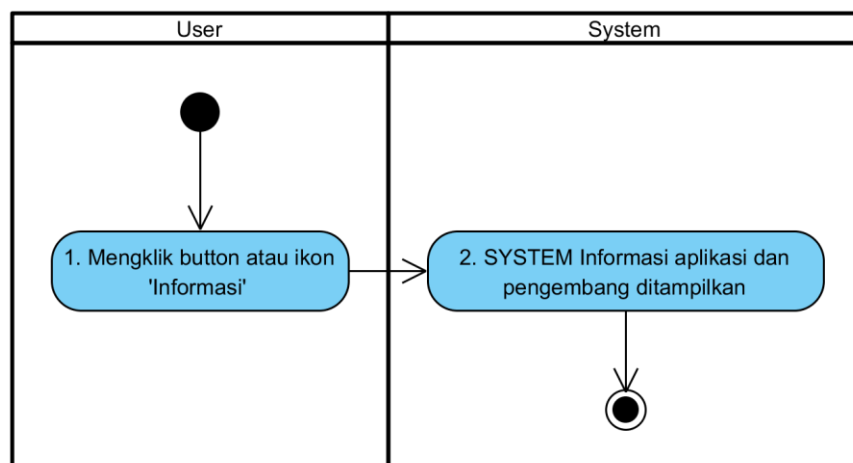
Gambar 28. *Activity diagram* memilih topeng adat

e) Fungsi Melihat Halaman Bantuan



Gambar 29. *Activity diagram* melihat halaman bantuan

f) Fungsi Melihat Halaman Informasi

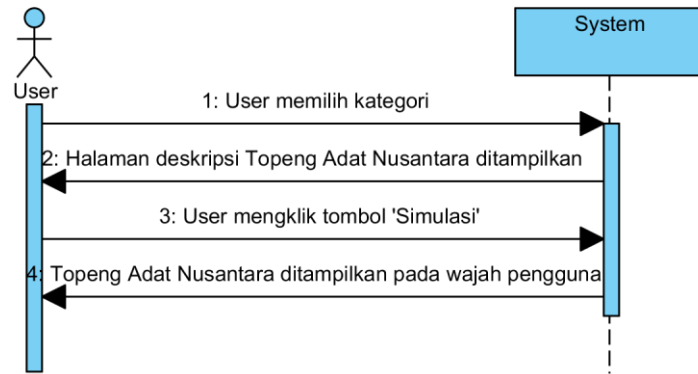


Gambar 30. *Activity diagram* menampilkan halaman informasi

3) *Sequence Diagram*

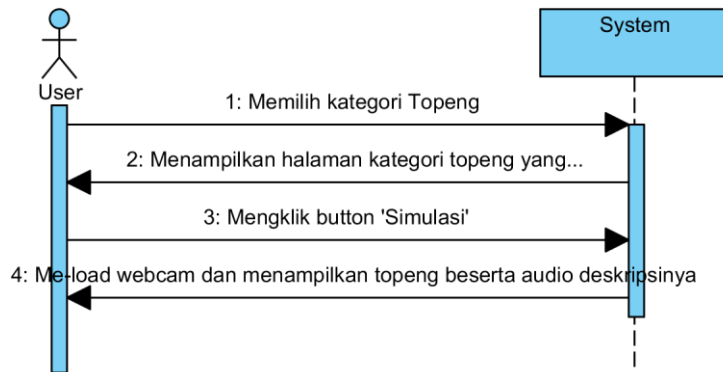
Sequence diagram berfungsi untuk menggambarkan perilaku *user* dengan *system* secara *timeline*. *Sequence diagram* dapat dilihat pada Gambar 31 s/d 36 berikut ini:

a) Fungsi Menampilkan Topeng Adat



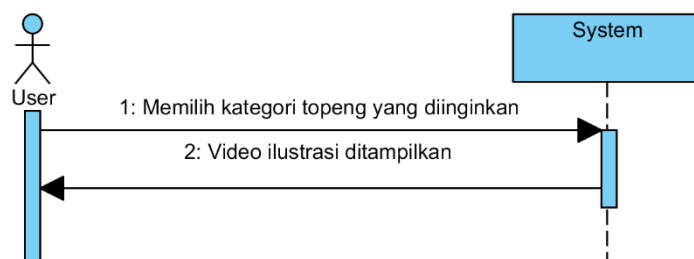
Gambar 31. *Sequence Diagram* Menampilkan Topeng Adat

b) Fungsi Mendengarkan Deskripsi Topeng Adat



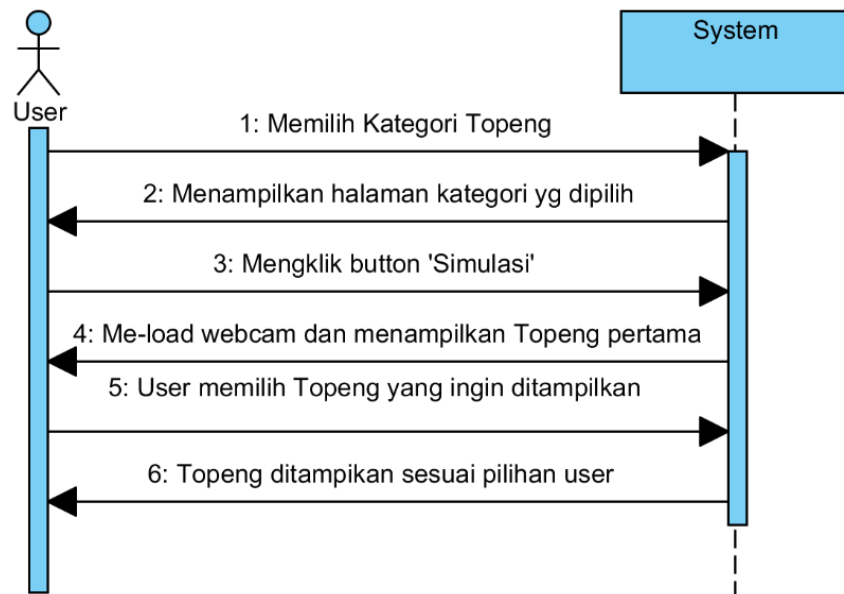
Gambar 32. *Sequence Diagram* Mendengarkan Deskripsi Topeng Adat

c) Fungsi Melihat Video Ilustrasi



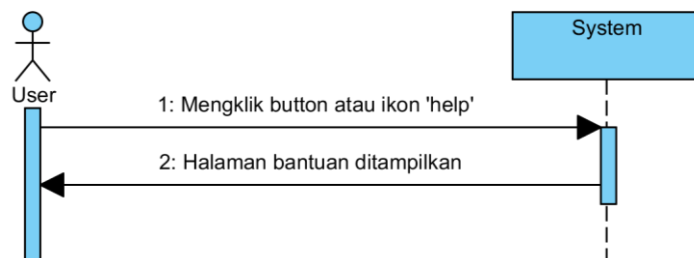
Gambar 33. *Sequence Diagram* Melihat *Video* Ilustrasi

d) Fungsi Memilih Topeng Adat



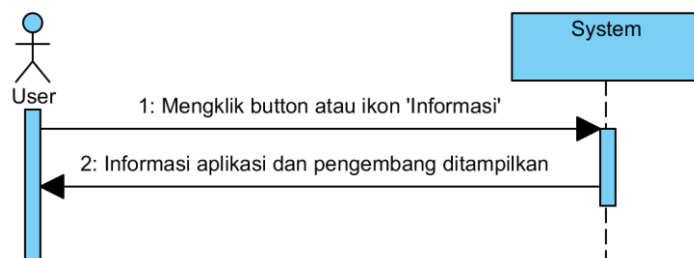
Gambar 34. *Sequence Diagram* Memilih Topeng Adat

e) Fungsi Melihat Halaman Bantuan



Gambar 35. *Sequence Diagram* Memilih Topeng Adat

f) Fungsi Melihat Halaman Informasi



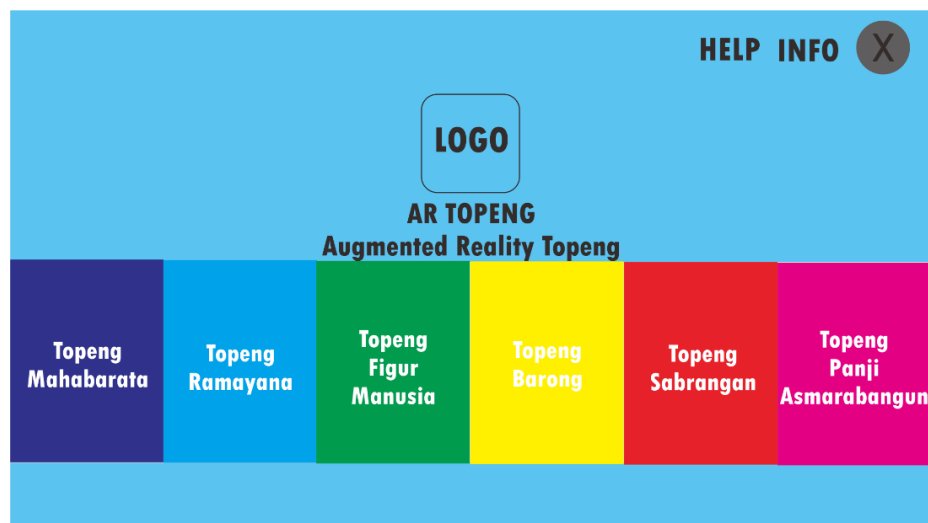
Gambar 36. *Sequence Diagram* Melihat Halaman Informasi

b. Perancangan Desain *User Interface*

Perancangan desain *interface* dibuat dengan *storyboard*. *Storyboard* digunakan untuk menggambarkan rancangan antarmuka (*user interface*) dari alur cerita. *Storyboard* juga digunakan untuk mempermudah dan mendeskripsikan rancangan aplikasi *ARTopeng*. Berikut ini deskripsi dari rancangan masing-masing form dalam aplikasi *ARTopeng*.

1) Halaman Menu *Home*

Pada halaman menu *home* terdapat 6 tombol yang merupakan 6 kategori utama Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo yang akan dideskripsikan. Selain itu terdapat 3 tombol untuk tombol keluar, informasi dan bantuan.

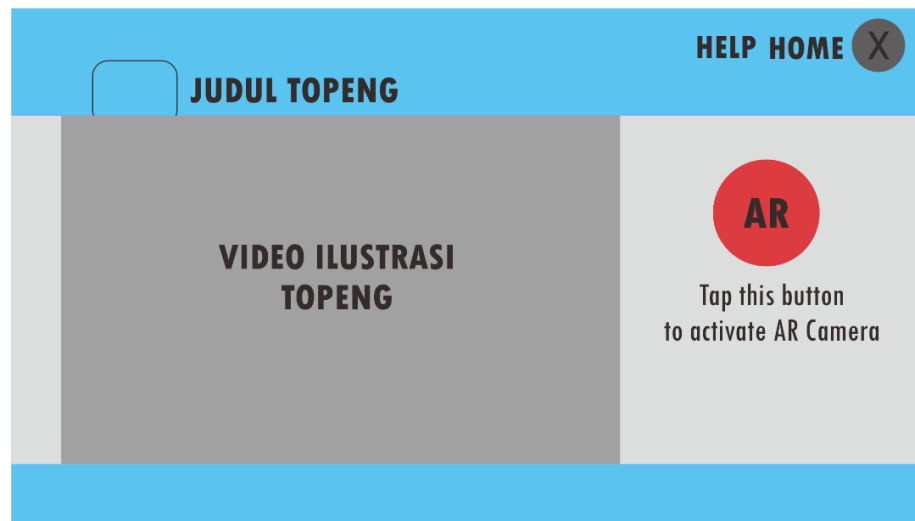


Gambar 37. Desain menu home

2) Halaman Deskripsi Topeng Adat

Pada Halaman deskripsi Topeng Adat Indonesia terdapat bagian utama yang berfungsi untuk menampilkan video *slide show* ilustrasi Topeng Adat. Bagian navigasi terdapat 5 tombol berurutan dari kiri ke kanan yaitu tombol *back* untuk kembali ke halaman sebelumnya, *home* untuk kembali ke halaman

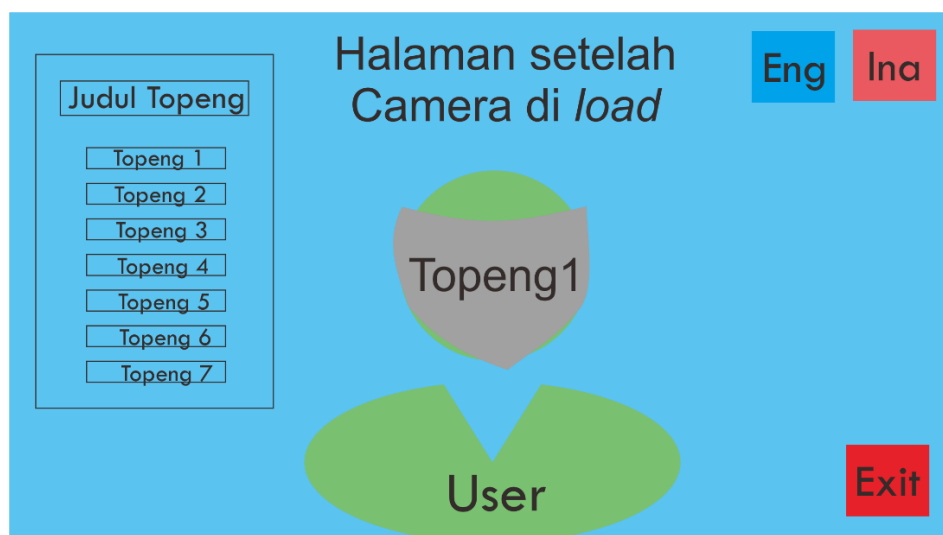
awal, *go/simulate* masuk ke halaman *AR*, *help* menuju halaman bantuan dan *exit* untuk keluar aplikasi.



Gambar 38. Desain Halaman Deskripsi Topeng Adat

3) Halaman *AR Camera*

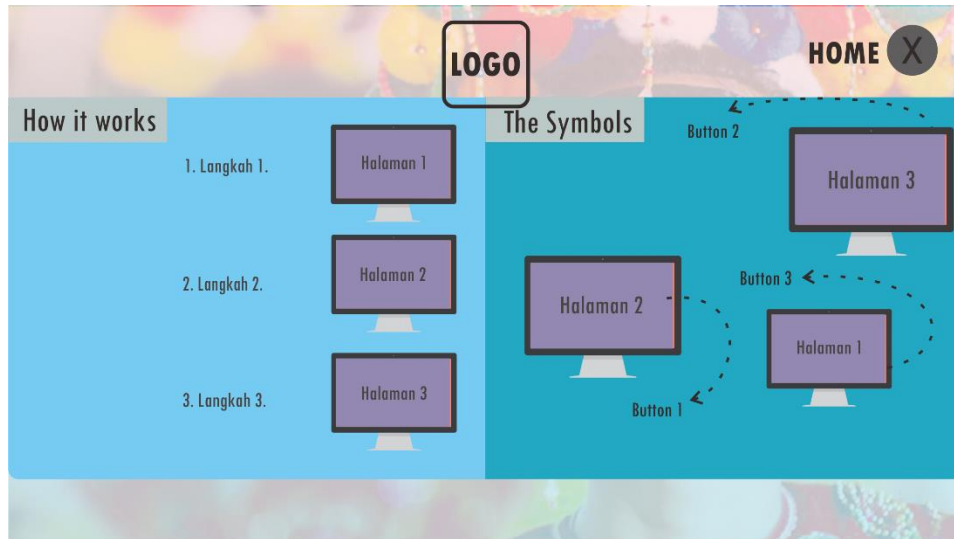
Pada halaman *AR Camera* terdapat tombol-tombol pilihan jenis Topeng Adat, jumlah tombol ini tergantung dari banyaknya Topeng Adat pada kategori tersebut. Selain itu, terdapat 2 tombol untuk alih bahasa yaitu tombol Bahasa Indonesai dan Bahasa Inggris serta 1 buah tombol *back*.



Gambar 39. Desain menu AR Camera

4) Halaman Bantuan

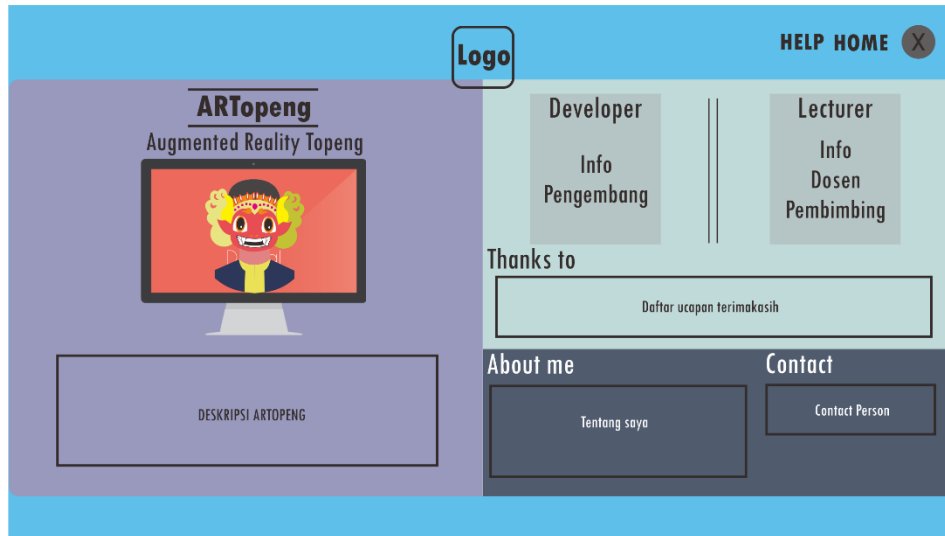
Pada halaman bantuan terdapat 1 bagian utama untuk menampilkan informasi mengenai definisi ikon-ikon dan tombol-tombol. Selain itu terdapat tombol navigasi *home* dan *exit*.



Gambar 40. Desain halaman menu bantuan

5) Halaman Informasi

Pada halaman informasi terdapat 2 bagian, bagian pertama berisi informasi deskripsi aplikasi *ARTopeng* dan bagian kedua berisi informasi pengembang. Terdapat tombol navigasi *help*, *home* dan *exit*.



Gambar 41. Desain menu informasi

5. **Construction (Implementasi)**

a. **Pemrograman**

1) Persiapan *resource (hardware dan software)*

Dalam tahap ini *resource* yang diperlukan untuk mengembangkan sesuai dengan yang sudah disebutkan dalam kebutuhan *hardware* dan *software*. Berikut ini adalah *hardware* yang dibutuhkan:

- a) Laptop/PC dengan *webcam*
- b) Kamera *DSLR*

Untuk kamera *DSLR* pengembang meminjam kepada salah satu teman kelas yaitu saudari Siswi Dwi Ayu Riyanti. Sedangkan *software* yang diperlukan adalah:

- a) *Unity 3D*
- b) *Metaio SDK*
- c) *Visual Paradigm*
- d) *Lux Meter*

- e) *Speed Gun*
- f) *Corel Draw*
- g) *Adobe Photoshop CS5*
- h) *Adobe Audition*
- i) *Adobe Premiere*
- j) *Asus Sound Recorder*

Untuk *software Lux meter* dan *Speed gun* merupakan aplikasi *android* dan pengembang men-*download* terlebih dulu dari *google playstore*. Selain kedua *software* di atas, pengembang sudah memiliki dan telah siap digunakan. Setelah semua *software* telah disiapkan, langkah selanjutnya yaitu instalasi.

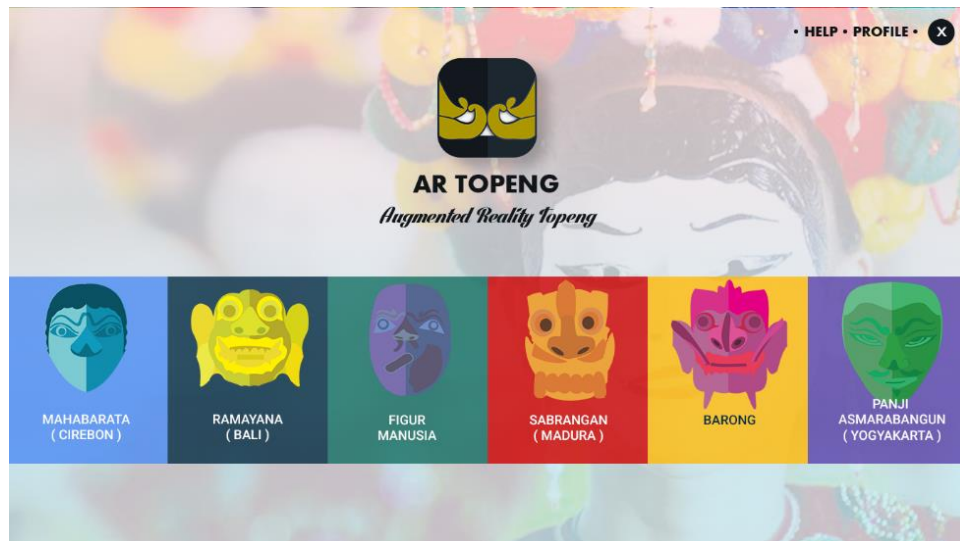
2) Instalasi *software*

Pada tahap ini *software* yang telah disiapkan sebelumnya di instal untuk dapat digunakan. Pada tahap ini, dari 10 *software* yang dibutuhkan pengembang hanya melakukan instalasi untuk *software Lux meter* dan *Speed gun* saja karena *software* lain sudah terinstal. Setelah semua persiapan telah dilakukan maka tahap selanjutnya adalah melakukan implementasi desain.

3) Penataan *layout*

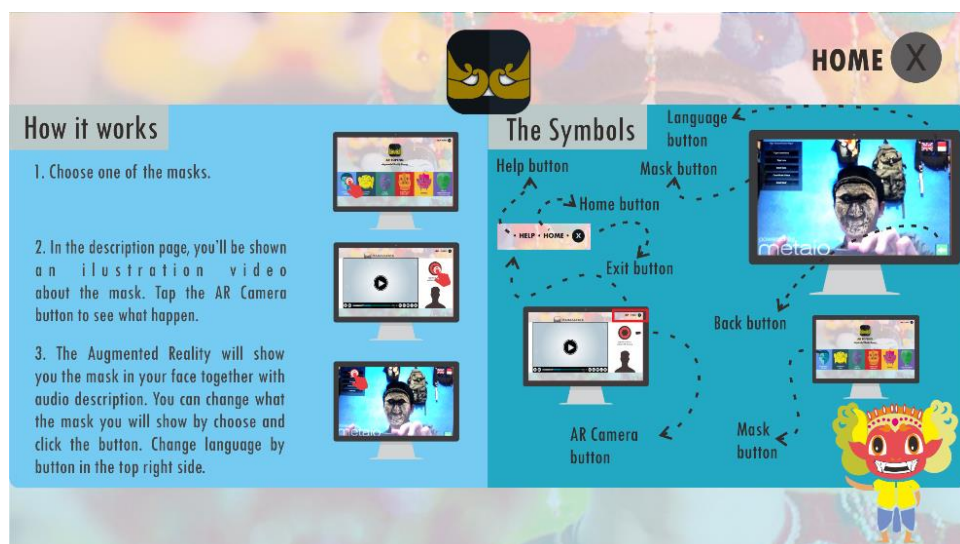
Pada tahap ini desain yang sudah dirancang pada *storyboard* mulai dibuat menggunakan *software* grafis *Corel Draw X.7*. Setelah desain grafis selesai dibuat, maka berdasarkan desain tersebut tampilan (*interface*) aplikasi dan *layout*-nya mulai dibuat di dalam *Unity 3D*. Hasil dari desain *interface* dan penataan *layout* aplikasi tersaji pada gambar 42 hingga Gambar 44.

a) Desain menu *home*



Gambar 42. Desain menu *home*

b) Desain menu bantuan



Gambar 43. Desain menu help

c) Desain menu informasi



Gambar 44. Desain menu *info*

d) Desain kategori topeng



Gambar 45. Desain menu Mahabarata



Gambar 46. Desain menu Ramayana



Gambar 47. Desain menu Figur Manusia



Gambar 48. Desain menu Sabrangan



Gambar 49. Desain menu Barong



Gambar 50. Desain menu Panji Asmarabangun

e) Desain menu *AR Camera*



Gambar 51. Desain menu AR Camera

f) Desain topeng adat

1) Topeng Mahabarata



Gambar 52. Topeng Suyudana



Gambar 53. Topeng Burisrawa



Gambar 54. Topeng Arjuna



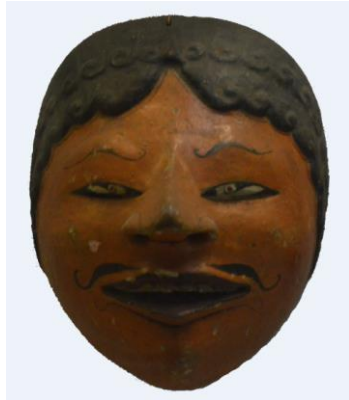
Gambar 55. Topeng Werkudara



Gambar 56. Topeng Arimbi



Gambar 57. Topeng Bilung



Gambar 58. Topeng Bambang
Kumbayana



Gambar 59. Topeng Aswatama



Gambar 60. Topeng Semar



Gambar 61. Topeng Bagong



Gambar 62. Topeng Togog

2) Topeng Ramayana



Gambar 63. Topeng Sri Rama



Gambar 64. Topeng Dewi Sinta



Gambar 65. Topeng Rahwana



Gambar 66. Topeng Jembawan



Gambar 67. Topeng Subali



Gambar 68. Topeng Sugriwa



Gambar 69. Topeng Hanoman



Gambar 70. Topeng Anila



Gambar 71. Topeng Anggada

3) Topeng Figur Manusia



Gambar 72. Topeng Figur Seram



Gambar 73. Topeng Figur Lucu



Gambar 74. Topeng Cacat Mulut

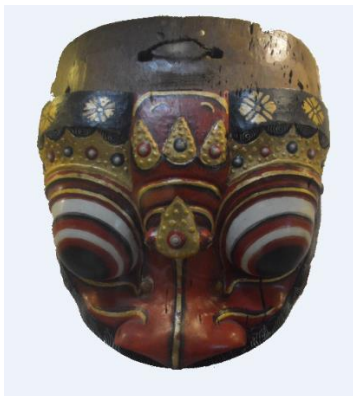


Gambar 75. Topeng Cacat Mulut
dan Mata



Gambar 76. Topeng Cacat Cacar

4) Topeng Barong



Gambar 77. Topeng Barong 1



Gambar 78. Topeng Barong 2



Gambar 79. Topeng Barongan



Gambar 80. Topeng Rangda 1



Gambar 81. Topeng Rangda 2

5) Topeng Sabrangan



Gambar 82. Topeng Sabrangan Dahi Lancip



Gambar 83. Topeng Sabrangan Dahi Tumpul



Gambar 84. Topeng Sabrangan Dahi
Tanduk

6) Topeng Panji Asmarabangun



Gambar 85. Topeng Panji
Asmarabangun



Gambar 86. Topeng Dewi Sekartaji



Gambar 87. Topeng Dewi Ragil
Kuning



Gambar 88. Topeng Prabu Lembu
Amijaya



Gambar 89. Topeng Prabu Lembu Amiluhur



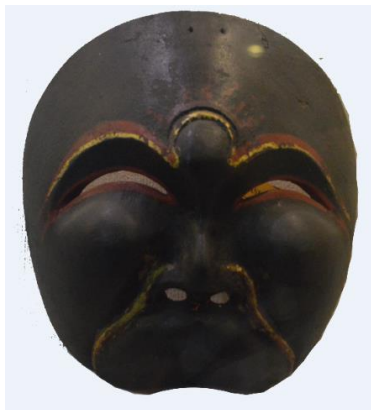
Gambar 90. Topeng Narawangsa



Gambar 91. Topeng Kartala



Gambar 92. Topeng Prabu Kelana



Gambar 93. Topeng Bancak

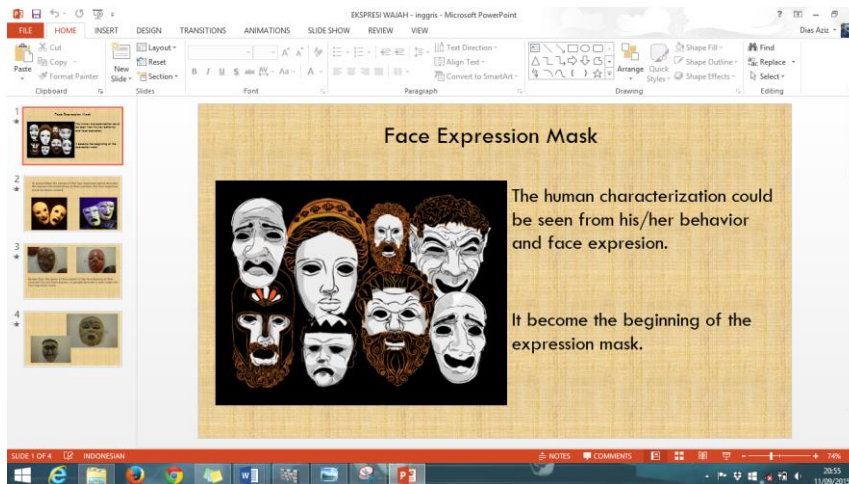


Gambar 94. Topeng Doyok

4) Implementasi (Pengkodean)

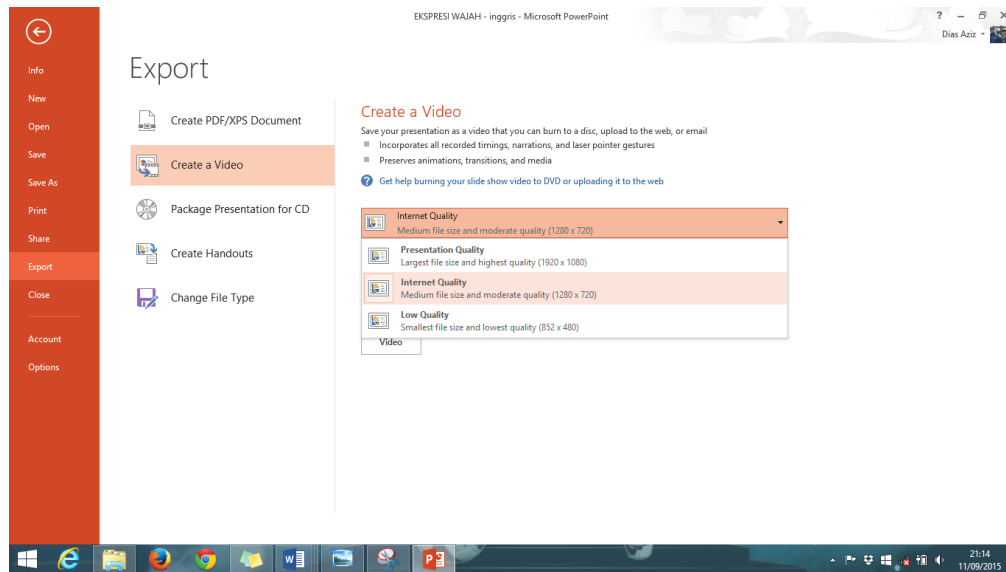
a) Pembuatan video ilustrasi

Pembuatan video ilustrasi tentang deskripsi topeng adat menggunakan *microsoft powerpoint 2013*. Pemilihan pembuatan video dengan *microsoft powerpoint* didasari dengan kemudahan dalam proses pembuatannya. Proses pembuatan video dengan *microsoft powerpoint* sangat sederhana yaitu pengembang membuat *slide show* kemudian *diexport* ke dalam file format video (*.mp4). Berikut ini adalah tampilan proses pembuatan video *slide show* Topeng Figur Manusia.

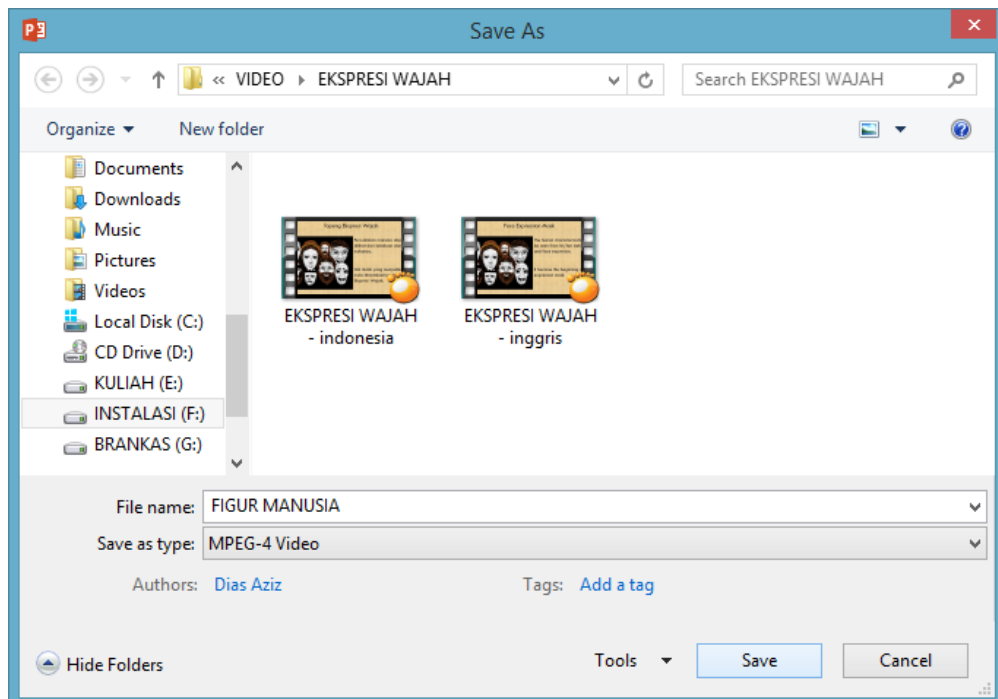


Gambar 95. Pembuatan video slide show Topeng Figur Manusia

Setelah *slide show* selesai dibuat, file harus *diexport* ke dalam format video dengan cara klik *File -> Export -> Create Video*. Kemudian pilih kualitas video yang akan dibuat. Setelah itu klik *Create Video*.



Gambar 96. Export video dari powerpoint



Gambar 97. Format video ke dalam mpeg-4 (*.mp4)

Berdasarkan analisis kebutuhan, video ilustrasi yang dibuat menggunakan *microsoft powerpoint* adalah sebagai berikut:

Tabel 29. Daftar video ilustrasi yang dibuat

No	Video Ilustrasi
1	Deskripsi Topeng Mahabarata
2	Deskripsi Topeng Ramayana
3	Deskripsi Topeng Figur Manusia
4	Deskripsi Topeng Barong
5	Deskripsi Topeng Sabrangan
6	Deskripsi Topeng Panji Asmarabangun

b) Pembuatan *scene main menu*

Sebagai salah satu perangkat lunak *game engine*, *unity* sudah mendukung adanya teknologi *augmented reality*. *Unity* adalah salah satu perangkat pengembangan aplikasi berbasis *scene*. Sehingga setiap satu *scene* mewakili satu halaman aplikasi, misalnya halaman *main menu*, halaman bantuan, halaman *AR Camera*, dan lain sebagainya.

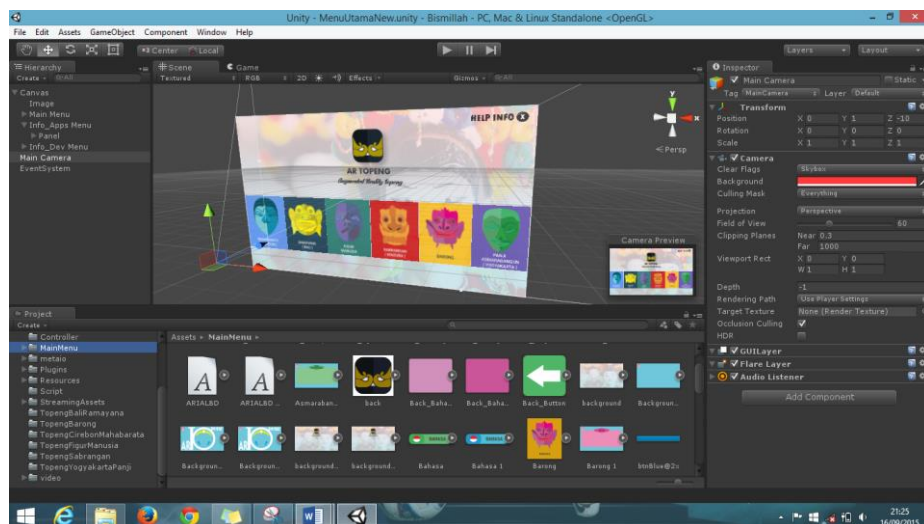
Pertama yang dilakukan untuk mengembangkan aplikasi melalui *unity* adalah dengan *import* "*metaioSDK.unitypackage*". Paket ini adalah paket penyedia *augmented reality environment* yang berjalan pada berbagai platform salah satunya yaitu *PC/Linux/Mac*. Sehingga dengan paket ini maka aplikasi *augmented reality* akan memiliki kompatibilitas dengan *PC/Mac/Linux*. Paket ini juga mempermudah pengembang dalam pembuatan aplikasi *augmented reality* di *unity*. Diantaranya isi dari paket *metaioSDK unity* tersaji pada Tabel 27.

Tabel 30. Paket *metaioSDK unity 3D*

No	Paket	Deskripsi
1	2	3
1	<i>Scripts</i>	<i>Directory</i> ini berisi kumpulan <i>script</i> berbasis <i>C#</i> yang digunakan dalam perangkat lunak berbasis <i>augmented reality</i>

No	Paket	Deskripsi
1	2	3
2	<i>Plugins</i>	<i>Plugins</i> berisi kumpulan <i>library</i> yang kompleks yang berfungsi sebagai penyedia komabilitas sistem untuk <i>platform</i> tertentu, yakni <i>PC/Mac/Linux, android</i> dan <i>ios</i> .
3	<i>Scene</i>	<i>Scene</i> adalah tempat untuk menyimpan beberapa <i>scene</i> yang dibuat. Misalnya <i>scene</i> untuk halaman <i>AR</i> , halaman <i>main menu</i> , ataupun halaman bantuan.
4	<i>Streaming Assets</i>	<i>Streaming assets</i> tempat menyimpan file yang akan ditampilkan pada aplikasi, fitur ini tidak digunakan dalam penelitian ini.
5	<i>Resources</i>	<i>Directory</i> ini menyimpan beberapa gambar yang dapat digunakan sebagai tekstur dari suatu obyek tertentu, misalnya obyek 3D, gambar 2D, dll.

Pembuatan *scene main menu* dimulai dengan membuat tampilannya terlebih dahulu. Desain yang sebelumnya sudah dibuat dimasukkan ke dalam *folder asset -> MainMenu*. Selanjutnya dibuatlah tampilan aplikasi menggunakan obyek *image* sebagai *background* dan obyek *button* di atas *canvas*. Selain itu diperlukan pengaturan *main camera* yang sesuai agar tampilan aplikasi dapat ditampilkan dengan baik pada resolusi layar dan *aspect ratio* yang digunakan *PC*. Contoh *scene main menu* tersaji pada Gambar 94.



Gambar 98. Scene Main Menu

Setelah tampilan selesai, selanjutnya adalah pembuatan *script* dan pengkodean dengan *C#*. *Script* yang dibuat tersaji pada Tabel 28.

Tabel 31. Script

No	Script	Deskripsi
1	<i>Menu.cs</i>	Dalam <i>script</i> ini terdapat fungsi untuk menjalankan animasi dan transisi perpindahan halaman
2	<i>MenuManager.cs</i>	Dalam <i>script</i> ini terdapat berbagai macam fungsi navigasi, seperti fungsi ketika tombol <i>help</i> , tombol <i>topeng</i> , tombol <i>info</i> dll diklik.

3) Pembuatan *scene* bantuan dan informasi

Secara umum pembuatan *scene* bantuan dan informasi memiliki proses yang sama dengan pembuatan *scene main menu*.

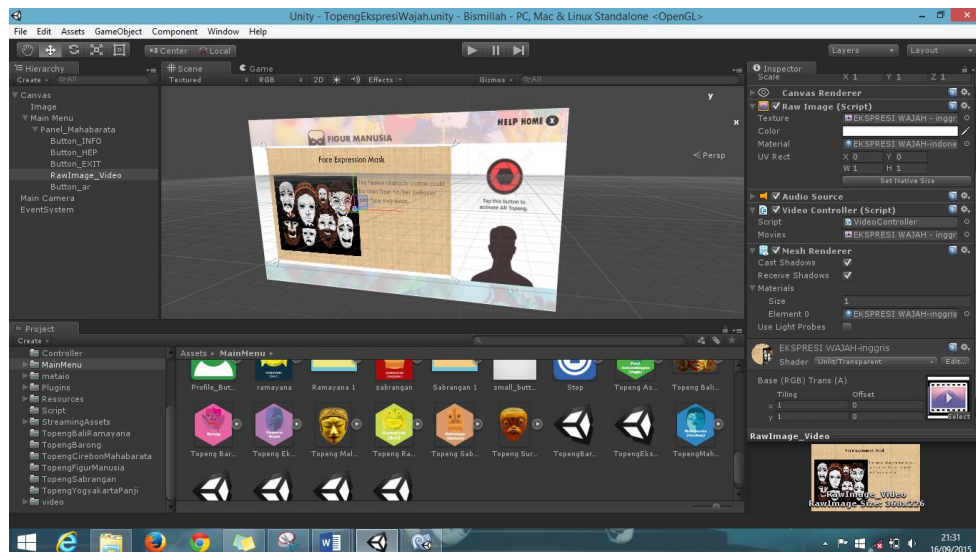
4) Pembuatan *scene* halaman deskripsi topeng

Secara umum pembuatan *scene* halaman deskripsi topeng adat memiliki proses yang sama dengan pembuatan *scene main menu*, namun yang membedakan adalah dalam menu deskripsi topeng terdapat fitur *Movie Texture* untuk memainkan video *slide show*. *Movie texture* adalah salah satu fitur yang dimiliki *Unity 3D* untuk fungsi *play* video.

Langkah pertama yang dilakukan adalah *import video* yang akan ditampilkan ke dalam folder *Assest-> video*. Kemudian memasukkan *Game Object Raw Image* ke dalam *scene*. Setelah *Raw Image* dimasukkan ke dalam *scene*, komponen *Mesh renderer* harus ditambahkan untuk memberikan *texture* pada video yang di masukkan.

Setelah video di *attach* ke *Game Object Raw Image*, dibutuhkan *script* untuk mengontrol video tersebut. *VideoController.cs* merupakan *script* yang digunakan untuk mengontrol video. Video akan langsung dimainkan ketika halaman deskripsi ditampilkan. Berikut adalah komponen-komponen yang

harus ditambahkan dalam pembuatan video dan *script VideoController.cs* yang ditulis menggunakan bahasa *C#*.



Gambar 99. Komponen yang diperlukan dalam pembuatan video

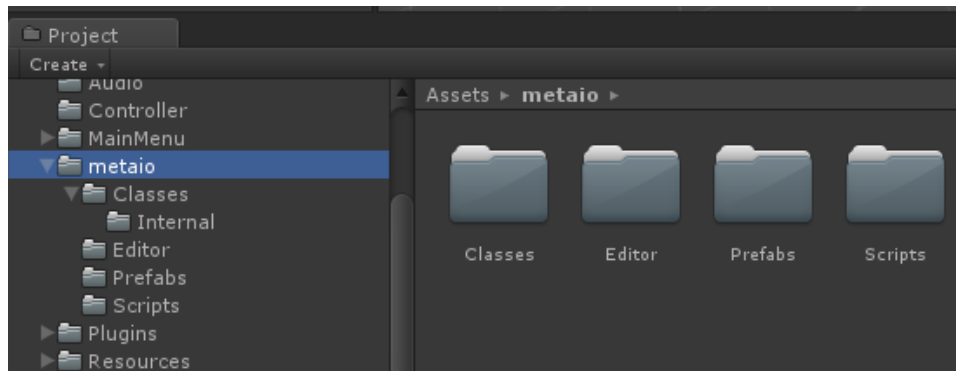


Gambar 100. Script VideoController.cs

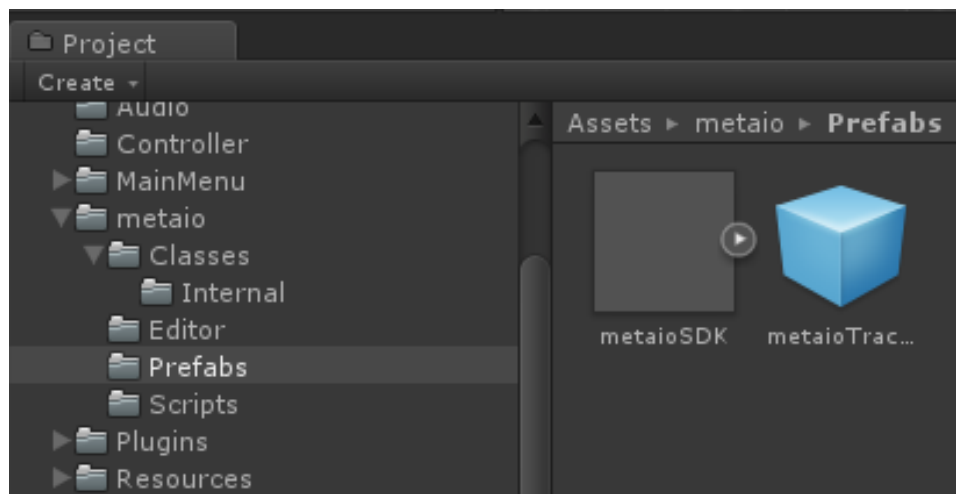
5) Pembuatan *scene AR Camera*

Pembuatan *scene AR* melibatkan 2 obyek dari *folder prefabs* yang terdapat pada *hierarchy metaioSDK augmented reality*, yaitu *metaioSDK.prefabs* dan

metaioTracker.prefabs. Berikut adalah tampilan dalam *library metaioSDK* dan *prefabs-prefabs* yang disediakan dari *metaioSDK* tersaji pada Gambar 101 dan 102.



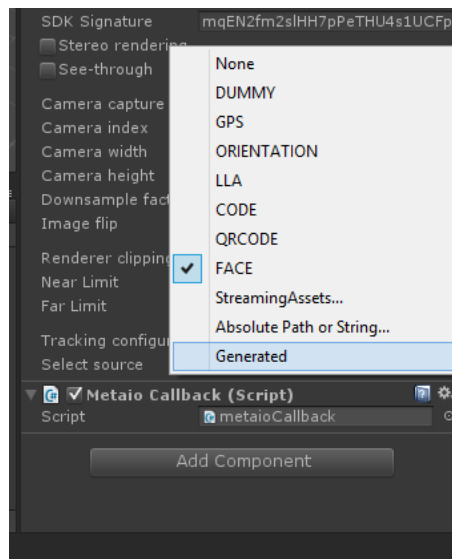
Gambar 101. Library metaioSDK augmented reality



Gambar 102. Prefabs-prefabs yang disediakan metaioSDK

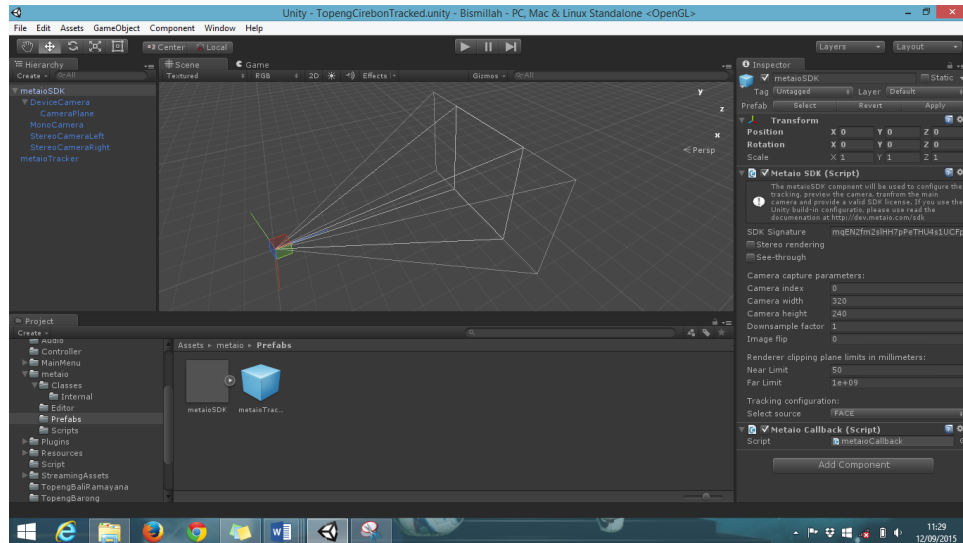
Berbeda dengan pembuatan *scene main menu*, halaman bantuan, dan informasi, pada *scene AR* tidak lagi menggunakan *main camera*. Fungsi *main camera* digantikan oleh *metaioSDK* yang di dalamnya terdapat berbagai fungsi kamera yang bertugas sebagai pendeteksi gambar *marker*. Dalam paket *metaioSDK* ini pengembang dapat memilih jenis *tracker* apa yang akan digunakan.

Jenis-jenis *tracker* yang terdapat dalam paket *metaioSDK* ini tersaji pada Gambar 103 di bawah ini.



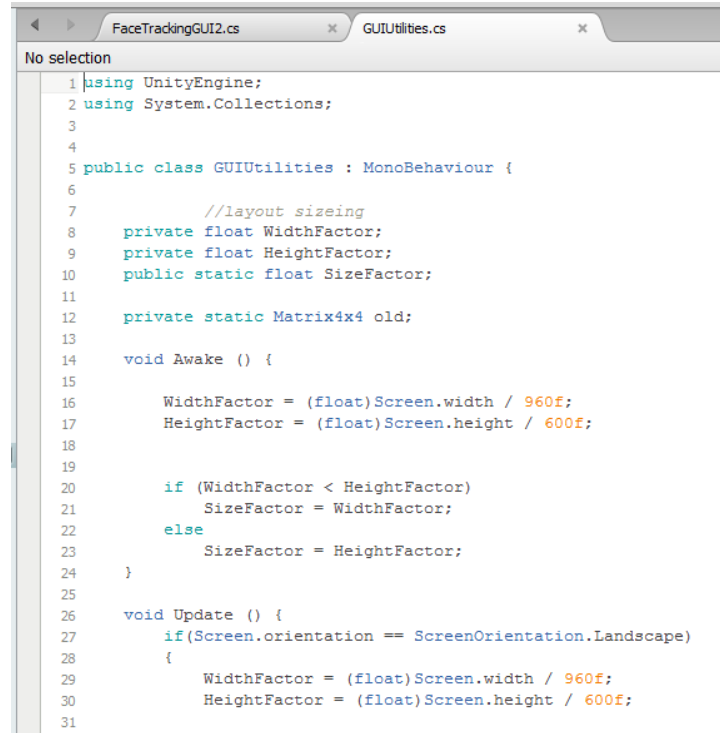
Gambar 103. Jenis-jenis tracker pada metaioSDK

Dalam pengembangan ini, pengembang menggunakan jenis *tracker* "FACE" karena aplikasi yang dibuat akan digunakan untuk mendeteksi wajah pengguna. Selain itu *prefabs* lain yang digunakan adalah *metaioTracker.prefabs*. Jika *metaioSDK.prefabs* berfungsi sebagai kamera pendeteksi (*sensor*), maka *metaioTracker.prefabs* berfungsi sebagai *filed* untuk menampilkan objek jika *sensor* mendapatkan target (dalam hal ini wajah pengguna). Berikut hasil dari *scene AR Camera*.

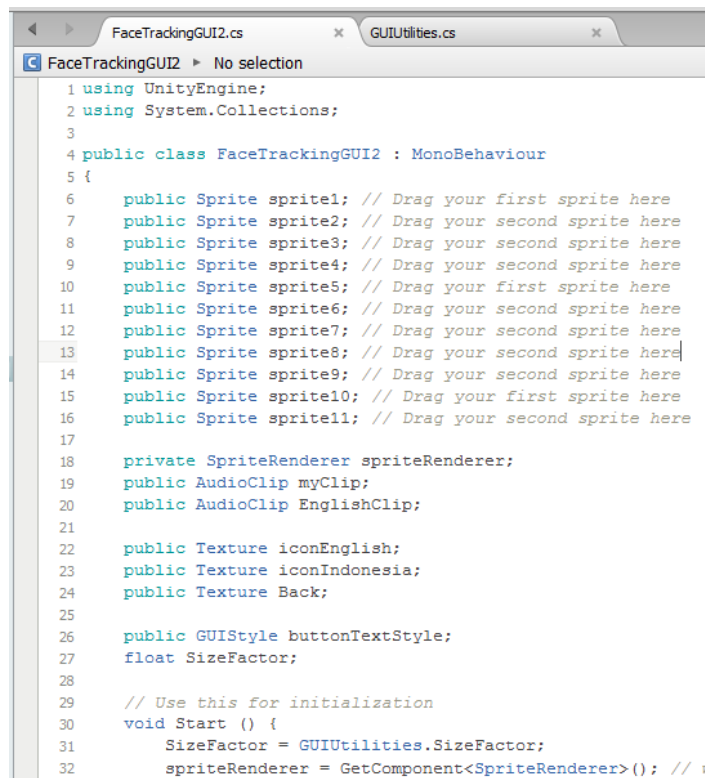


Gambar 104. Hasil scene ar camera

Tahap selanjutnya yaitu memasukkan objek berupa topeng adat ke dalam *field metaioTracker*. Untuk memasukkan gambar-gambar topeng yang sudah dibuat sebelumnya menggunakan *control script*. Jadi dalam hal ini, seluruh aktivitas dalam *scene AR camera* ini diatur oleh *FaceTrackingGUI.cs* dan *GUIUtilities.cs*. Berikut ini adalah *FaceTrackingGUI.cs* dan *GUIUtilities.cs*



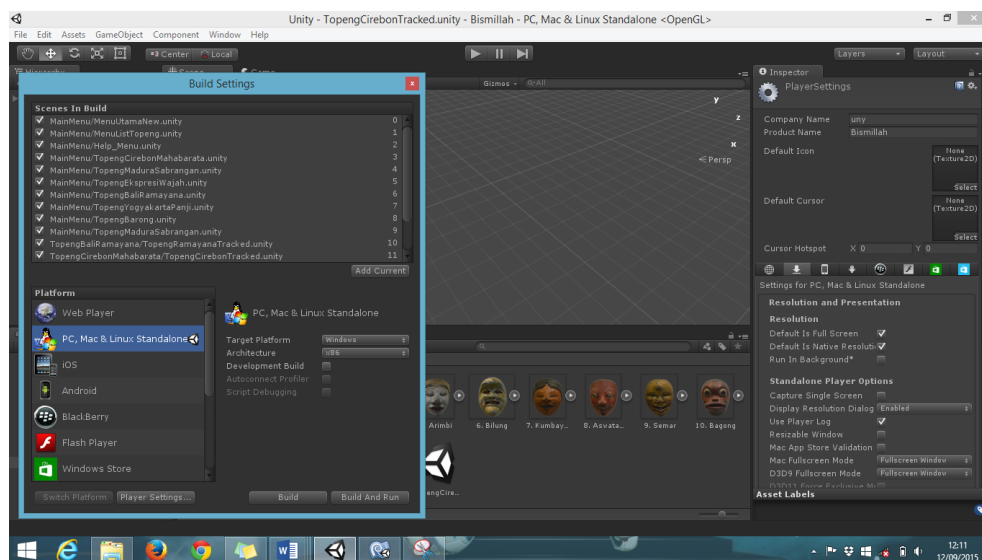
Gambar 105. GUIUtilities script



Gambar 106. FaceTrackingGUI script

6) *Build* Aplikasi ke *PC (Windows)*

Tahap terakhir dari proses pembuatan aplikasi dengan *Unity* adalah *build* aplikasi tersebut ke *PC, Mac & Linux* agar dapat diujicobakan langsung di perangkat. Aplikasi ini memiliki ekstensi (.exe). Langkah pertama yang dilakukan adalah dengan melakukan konfigurasi terlebih dahulu sebelum di *build* yaitu dengan klik menu *File -> Build Setting*. Berikut adalah tampilan menu *Build Setting*.



Gambar 107. Build Setting aplikasi PC, Mac, dan Linux Standalone

Setelah konfigurasi selesai dilakukan, maka selanjutnya adalah menekan *button build*. Setelah proses *build* aplikasi sudah selesai aplikasi “ARTopeng” telah siap diujicobakan.

b. Pengujian

Tahap akhir dari proses *construction* adalah pengujian. Seperti yang sudah diuraikan pada bab sebelumnya, sistem pengujian menggunakan pengujian *alfa*. Data hasil pengujian akan diuraikan pada sub bab selanjutnya.

6. *Deployment* (Distribusi)

Setelah aplikasi *ARTopeng* dikembangkan dan lolos uji kelayakan, tahap terakhir pada proses pengembangan aplikasi *ARTopeng* adalah *deployment* atau mendistribusikan aplikasi ke pengguna. Pendistribusian dilakukan dengan berbagai cara, yakni meliputi:

a. Pendistribusian ke museum

Pendistribusian ini dilakukan dengan datang langsung ke Meseum Negeri Sonobudoyo Unit I Yogyakarta. Aplikasi diserahkan dan dipasang dalam ruang koleksi Topeng Adat di Museum Negeri Sonobudoyo Unit I.

b. Mengikutsertakan dalam *International Conference*

Pendistribusian lewat jalur ini dilakukan dengan penulisan paper dengan tema produk yang dikembangkan adalah *ARTopeng*. Paper yang telah ditulis kemudian diajukan ke dalam *event 3rd International Conference CEET* di Kuala Lumpur Malaysia pada tanggal 11-12 April 2015. Paper yang telah ikut serta dalam acara tersebut diterbitkan sebagai jurnal internasional. Hal ini dimaksudkan agar budaya Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo tidak hanya dikenal oleh masyarakat Indonesia saja melainkan masyarakat di seluruh dunia. Jadi, Topeng Adat dapat menjadi salah satu warisan budaya yang menunjukkan identitas bangsa Indonesia di mata dunia, sehingga masalah pengklaiman budaya dapat tidak terulang kembali.

c. Mengikutsertakan dalam lomba di tingkat Nasional

Pendistribusian lewat jalur ini dilakukan dengan menuangkan ide produk *ARTopeng* ke dalam lomba karya tulis ilmiah. Karya tulis ilmiah beserta produk aplikasi *ARTopeng* dipresentasikan pada *event PIKIR IV* Makassar di

Universitas Muhammadiyah Makassar pada tanggal 3-4 September 2014 dan mendapatkan predikat Juara Harapan III. Upaya pendistribusian lewat jalur ini diharapkan mampu mengenalkan kesenian Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo kepada kalangan akademika dari seluruh daerah di Indonesia.

d. Mengikutsertakan dalam pameran topeng maupun aplikasi

Pendistribusian lewat jalur ini dengan cara menampilkan aplikasi dalam pameran-pameran, baik itu pameran aplikasi maupun pameran topeng. Aplikasi dipamerkan dalam pameran aplikasi di Kulon Progo, GOR UNY, dan FT UNY. Sedangkan pada bulan November 2015 ini, aplikasi *ARTopeng* akan dipamerkan dalam acara pameran topeng kontemporer tahunan yang diselenggarakan oleh dinas kebudayaan Yogyakarta.

B. Deskripsi Data Hasil Uji Coba

1. Hasil Pengujian Media

Pengujian media dilakukan oleh 3 orang dosen ahli media yang kajiannya berkaitan dengan media pembelajaran. Pengujian dilakukan dengan menggunakan angket penilaian yang berkaitan dengan aspek rekayasa perangkat lunak dan aspek konten multimedia pembelajaran. Berikut ini tiga orang dosen ahli yang menjadi *validator* media.

Tabel 32. Ahli media

No	Nama	Keahlian	UNY
1	Ponco Wali Pranoto, M.Pd.	Media Pembelajaran	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2	Muhammad Izzuddin Mahali, M.Cs.	<i>Image Processing</i>	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
3	Muslikhin, M.Pd.	Rekayasa Teknologi	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Tabel 33. Hasil uji media aspek media pembelajaran

No	Indikator	Hasil skor			Jumlah	Skor Max
		Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3		
1	Keefektifan	2	2	2	6	6
2	<i>Reliability</i>	2	2	2	6	6
3	Kemudahan	2	2	2	6	6
4	<i>Usability</i>	2	2	2	6	6
5	<i>Maintainability</i>	2	2	2	6	6
6	Kompabilitas	0	1	1	2	3
7	Reusabilitas	1	1	1	3	3
8	<i>Technical quality</i>	3	3	3	9	9
Total		14	15	15	44	45

Tabel 34. Hasil uji media aspek konten multimedia

No	Indikator	Hasil skor			Jumlah	Skor Max
		Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3		
1	Audio	3	2	3	8	9
2	Visual	3	1	3	7	9
3	Navigasi	2	2	2	6	6
4	Komunikatif	2	2	2	6	6
5	Kreativitas	1	1	1	3	3
6	Animasi	2	2	2	2	6
7	Gambar	3	3	3	9	9
8	Tombol	2	2	2	6	6
Total		18	15	18	51	54

Ahli media memberikan saran perbaikan terhadap aplikasi yang dibuat, yakni sebagai berikut:

- (1) Suara *background* yang terdapat dalam deskripsi topeng adat terlalu tinggi, jadi suara deskripsi nya kalah dengan suara *background*. Hendaknya volume *background* suara diperkecil.
- (2) Narasi dipisah berdasarkan topeng adat yang ditampilkan.
- (3) Desain pada menu video ilustrasi dikonsultasikan dengan dosen seni.
- (4) *Background* disesuaikan dengan asal topeng adat.
- (5) Penjelasan video ilustrasi hendaknya satu saja, namun diberi keterangan Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

Berdasarkan masukan dari ahli media, pengembang melakukan perbaikan sesuai dengan saran dari ahli media.

2. Hasil Pengujian Materi

Pada pengujian materi ini, pengujian lebih difokuskan kepada kesesuaian deskripsi dan sejarah topeng adat dengan data dari Museum Sonobudoyo. Validasi materi dilakukan bersama 3 pegawai Museum Negeri Sonobudoyo Unit I Yogyakarta bagian koleksi topeng adat, yakni Bapak Drs. Danang Sujarwa, Bapak Drs. Agus Settyobudi, dan Bapak Ery Sustiadi.

Berdasarkan instrumen kuisioner yang sudah dibuat, hasil validasi materi tersebut tersaji pada Tabel 32.

Tabel 35. Hasil Validasi Materi

No	Konten	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Jumlah	Skor <i>Max</i>
1	Topeng Mahabarata	12	12	12	36	36
2	Topeng Ramayana	10	10	10	30	30
3	Topeng Figur Manusia	6	6	6	18	18
4	Topeng Barong	2	2	2	6	18
5	Topeng Sabrangan	1	1	1	3	12
6	Topeng Panji Asmarabangun	11	11	11	33	33
Total		42	42	42	126	147

Namun walaupun demikian terdapat beberapa masukan dari ahli materi, yakni sebagai berikut:

- (1) Dalam deskripsi Topeng Barong sebenarnya terdapat 2 jenis, Barong merupakan jelmaan singa manusia, sedangkan Rangda adalah jelmaan dari raksasa jahat.
- (2) Pada deskripsi video ilustrasi Topeng Sabrangan, materi yang ditampilkan terlalu singkat, hendaknya bahan atau materi ditambah.

Berdasarkan masukan tersebut maka pengembang merevisi bagian Topeng Barong dan menambah materi deskripsi dalam Topeng Sabrangan.

3. Hasil Pengujian *Functional Suitability*

Pengujian *Functional Suitability* aplikasi dilakukan oleh 3 orang ahli dalam bidang pengembangan perangkat lunak. Tiga orang ahli tersebut tersaji pada Tabel 33.

Tabel 36. Tabel Ahli Media

No	Nama	Bidang Keahlian	Instansi
1	Dayan Ramli Ramadhan, S.Pd.	<i>Back-End Developer</i>	PT. Huula Travel Indonesia
2	Muhammad Thoriq Romadhon, S.Pd.	<i>Software QA</i>	PT. Sebangsa Bersama
3	Damar Purba Pamungkas, S.Pd.	<i>UI/UX</i>	PT. Craterio Indonesia

Pengujian dilakukan untuk memverifikasi bahwa fungsi yang terdapat dalam aplikasi dapat berjalan sesuai yang diharapkan. Hasil pengujian fungsional aplikasi dengan instrumen berupa *test case* disajikan dalam Tabel 34.

Tabel 37. Hasil uji Functional suitability

No	Fitur	Skor yang diperoleh			Jml	Skor max
		Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3		
1	2	3	4	5	6	7
1	Halaman daftar topeng	1	1	1	3	3
2	Halaman bantuan	1	1	1	3	3
3	Halaman informasi	1	1	1	3	3
4	Kembali	1	1	1	3	3
5	Keluar aplikasi	1	1	1	3	3
6	Kembali ke <i>home</i>	1	1	1	3	3
7	Video ilustrasi	1	1	1	3	3
8	Menampilkan topeng adat	1	1	1	3	3
9	Inggris-indonesia	1	1	1	3	3
10	Indonesia-inggris	1	1	1	3	3
11	Memilih topeng adat	1	1	1	3	3
12	<i>Backsound</i>	1	1	1	3	3

No	Fitur	Skor yang diperoleh			Jml	Skor max
		Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3		
1	2	3	4	5	6	7
13	Audio deskripsi	1	1	1	3	3
Total		13	13	13	39	39

Ada beberapa saran yang diberikan para ahli media agar media yang dikembangkan lebih sempurna, yaitu:

- (1) Perlu perbaikan pada audio deskripsi agar dapat terdengar lebih jelas, sehingga pengguna tidak bias dalam menangkap informasi.
- (2) Desain tampilan pada halaman video ilustrasi deskripsi topeng adat diperbaiki agar tidak membingungkan pengguna.
- (3) Tombol untuk me-*load* kamera sulit dipahami pengguna karena tidak ada instruksi jelas bahwa itu adalah tombol untuk menuju *AR Camera*.

Untuk itu, pengembang melakukan revisi terhadap audio deskripsi yang awalnya tidak jelas. Selain itu desain tampilan dan juga tombol *AR Camera* diganti dan diberikan instruksi agar pengguna tidak bingung.

4. Hasil Pengujian *Performance Efficiency*

Pengujian *Performance Efficiency* digunakan untuk menguji performa aplikasi dalam berbagai aspek. Dalam penelitian ini aspek yang digunakan ada 3 yaitu pengujian intensitas cahaya, pengujian kecepatan gerak wajah, pengujian jarak wajah. Berikut ini adalah hasil pengujian *performance efficiency* pada aplikasi *Augmented Reality*.

Tabel 38. Hasil pengujian jarak wajah

No	Jarak (cm)	Hasil	Keterangan
1	30		Terdeteksi
2	100		Terdeteksi
3	200		Terdeteksi

Tabel 39. Hasil pengujian kecepatan gerak wajah

No	Kecepatan m/s	Hasil	Keterangan
1	0		Terdeteksi
2	1 s/d 2		Terdeteksi
3	10 s/d 20		Terdeteksi
4	20 s/d 30		Terdeteksi
5	30 s/d 60		Terdeteksi
6	> 60		Tidak Terdeteksi

Tabel 40. Hasil pengujian intensitas cahaya

No	Intensitas cahaya (lux)	Hasil	Keterangan
1			Tidak Terdeteksi
2			Terdeteksi
3			Terdeteksi
4			Terdeteksi

Tabel 41. Hasil pengujian performance efficiency secara keseluruhan

No	Aspek	Skor	Skor Max
1	Jarak wajah	3	3
2	Kecepatan gerak wajah	5	6
3	Intensitas cahaya	3	4
Total		11	13

5. Hasil Pengujian *Portability*

Aspek dalam pengujian *portability* adalah pengujian *adaptability*, *installability*, dan *replaceability*. Aspek pengujian *adaptability* dan *installability* dilakukan dengan melakukan percobaan meng-*install*, menjalankan, dan *uninstall* aplikasi pada berbagai versi *OS* dan ukuran layar. Sedangkan aspek *replaceability* dilakukan dengan melakukan percobaan untuk meng-*install* versi baru atau *update* aplikasi pada berbagai tipe *device*.

(1) Hasil uji *Adaptability* dan *Instalability* pada *OS* berbeda

Aspek pengujian ini diambil 2 aspek yaitu aspek *OS* yang digunakan, diambil 2 kategori yaitu pada *OS windows 7*, dan *Windows 8*.

Tabel 42. Hasil uji *Adaptability* dan *Instability* pada *OS* berbeda

No	Versi OS	<i>Install</i>	Berjalan	<i>Uninstall</i>
1	Windows 7			
2	Windows 8			



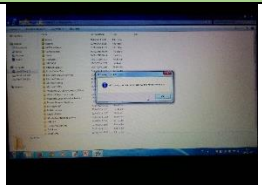


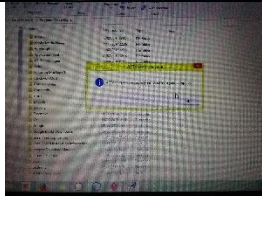

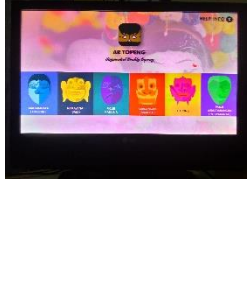
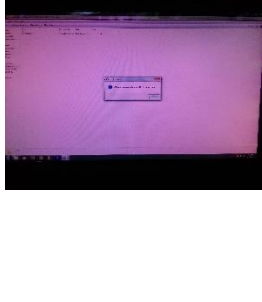
Berdasarkan data pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa aplikasi *ARTopeng* sukses di-*install*, dijalankan, dan di-*uninstall* pada 2 versi *OS* yang berbeda.

Tabel 43. Data hasil uji

No	Versi OS	Install	Running	Uninstall	Jumlah	Skor max
1	Windows 7	1	1	1	3	3
2	Windows 8	1	1	1	3	3
Total					6	6

(2) Hasil uji *Adaptability* dan *Instalability* pada jenis layar berbeda

Tabel 44. Hasil uji *Adaptability* dan *Instability* pada jenis layar berbeda

No	Resolusi layar	<i>Install</i>	Berjalan	<i>Uninstall</i>
1	1024x768			
2	1366x768			
3	1920x1080			

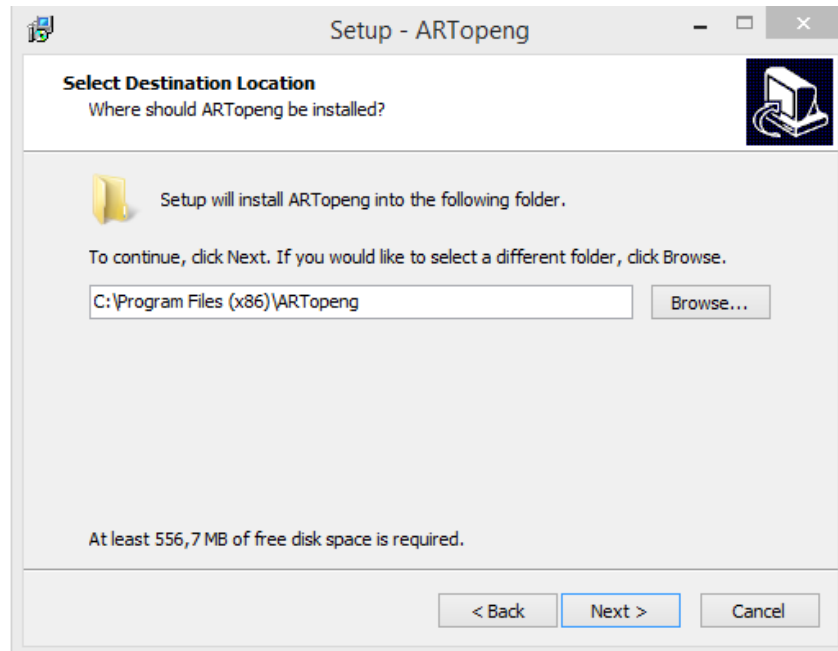
Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa aplikasi *ARTopeng* sukses di-*install*, dijalankan, dan di-*uninstall* pada 3 versi resolusi layar yang paling banyak dipakai saat ini. Berikut tabel hasil skor nya.

Tabel 45. Data hasil uji Adaptability dan Instability pada jenis layar berbeda

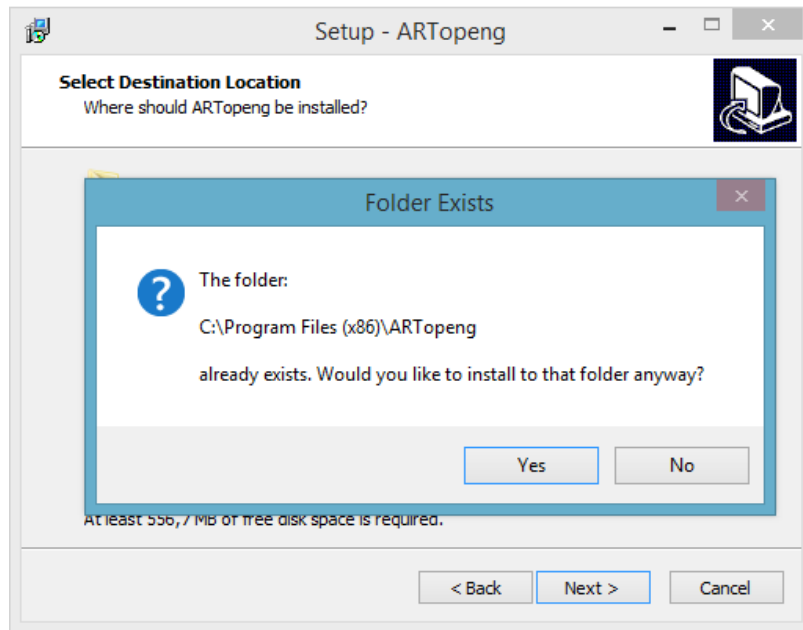
No	Resolusi	<i>Install</i>	<i>Running</i>	<i>Uninstall</i>	Jumlah	Skor <i>max</i>
1	1024x768	1	1	1	3	3
2	1366x768	1	1	1	3	3
3	1920x1080	1	1	1	3	3
Total					9	9

(3) Hasil uji *Replaceability*

Pengujian *replaceability* dilakukan dengan meng-*update* aplikasi dari versi lama ke versi yang lebih baru. Pengujian ini menggunakan lima sampel *device* yang berbeda.



Gambar 108. Proses instalasi ARTopeng yang sebelumnya telah ter-install



Gambar 109. ARTopeng telah memenuhi aspek replaceability
Hasil uji *replaceability* tersaji pada tabel di bawah ini.

Tabel 46. Hasil uji replaceability

No	Merk device	Versi OS	Berhasil update	Gagal
1	Asus	Wind. 8	1	0
2	Hp	Wind. 7	1	0
3	Toshiba	Wind. 8	1	0
4	Dell	Win. 8	1	0
5	Acer	Win. 7	1	0
Total			5	0

6. Hasil Pengujian *Usability*

Pengujian dilakukan dengan metode mengujicobakan aplikasi secara langsung kepada pengguna. Pengujian dilakukan kepada pengunjung museum, pengunjung pameran, dan siswa SMK N 1 Banyumas. Sejumlah total 30 responden diambil sebagai sampel sebagai pengguna aplikasi *ARTopeng*. Pengujian ini menggunakan instrumen berupa kuisiонер. Deskripsi data hasil pengujian *usability* tersaji pada halaman lampiran berikut.

C. Analisis Data

1. Analisis Hasil Pengujian Media

Analisis data untuk aplikasi *ARTopeng* dari hasil pengujian media dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{44 + 51}{45 + 54} \times 100\% \\ &= \frac{95}{99} \times 100\% \\ &= 95.96\%\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa media dinyatakan ke dalam kategori "**sangat baik**", dalam hal ini maksudnya adalah media yang dibuat dari aspek media pembelajaran dan komunikasi visual sudah memenuhi kriteria media pembelajaran yang baik.

2. Analisis Hasil Pengujian Materi

Analisis data untuk aplikasi *ARTopeng* dari hasil pengujian materi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{126}{147} \times 100\% \\ &= 85.71 \%\end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa materi dinyatakan "**sangat baik**", dalam hal ini maksudnya adalah deskripsi dan sejarah topeng adat yang ditampilkan dalam aplikasi secara *augmented reality* dinyatakan valid karena sudah sesuai dengan data dari Museum Sonobudoyo

Unit I Yogyakarta. Analisis, komunikasi, dan kolaborasi yang matang di awal pembuatan media menjadi faktor utama validnya konten media yang dihasilkan.

3. Analisis Hasil Pengujian *Functional Suitability*

Analisis data untuk aplikasi *ARTopeng* dari hasil pengujian aspek *functional suitability* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{39}{39} \times 100\% \\ &= 100\%\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengujian oleh ahli, fungsional aplikasi 100% dapat berjalan. Jadi berdasarkan perhitungan persentase kualitas aplikasi dari segi fungsional memiliki nilai "**sangat baik**".

4. Analisis Hasil Pengujian *Performance Efficiency*

Analisis data untuk aplikasi *ARTopeng* dari hasil pengujian aspek *performance efficiency* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{11}{13} \times 100\% \\ &= 84.61\%\end{aligned}$$

Berdasarkan pada hasil pengujian *performance* aplikasi *AR* di atas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi *ARTopeng* dapat berjalan normal dalam 3 aspek yaitu objek tetap terdeteksi dengan jarak wajah dari kamera bahkan lebih dari 1,5 meter (2 meter), objek terdeteksi dengan kondisi intensitas cahaya sebesar 35 lux (gelap) karena kondisi normal cahaya dalam sebuah ruangan adalah 125 lux, objek

terdeteksi dengan kecepatan gerak wajah 45 m/s hal ini lebih dari cukup karena rata-rata gerak wajah normal adalah 10 m/s. Secara keseluruhan hasil uji *performance* pada aplikasi *ARTopeng* mendapatkan nilai 84,61% dan dinyatakan dalam kategori "**baik**".

5. Analisis Hasil Pengujian *Portability*

a. *Adaptability* dan *Installability* pada jenis layar berbeda

Analisis data untuk aplikasi *ARTopeng* dari hasil pengujian aspek *portability* pada layar berbeda dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{6}{6} \times 100\% \\ &= 100\%\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil observasi, dapat disimpulkan bahwa aplikasi memenuhi standar *adaptability* dan *installability* pada versi *OS* berbeda sejumlah 100% atau "**sangat baik**".

b. *Adaptability* dan *Installability* pada *OS* berbeda

Analisis data untuk aplikasi *ARTopeng* dari hasil pengujian aspek *portability* pada versi *OS* berbeda dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{9}{9} \times 100\% \\ &= 100\%\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil observasi, dapat disimpulkan bahwa aplikasi memenuhi standar *adaptability* dan *installability* pada aspek ukuran layar *device* dari

normal screen hingga *extra large screen*, yakni sejumlah 100% atau "**sangat baik**".

c. *Replaceability* pada jenis laptop berbeda

Analisis data untuk aplikasi *ARTopeng* dari hasil pengujian aspek *portability* pada versi laptop berbeda dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{5}{5} \times 100\% \\ &= 100\%\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil observasi, dapat disimpulkan bahwa aplikasi memenuhi standar *replaceability*, yakni sejumlah 100% atau "**sangat baik**". Berikutnya, berdasarkan ketiga aspek pengujian yang dilakukan, aplikasi dapat di-*install*, *running*, dan di-*uninstall* pada versi *OS* berbeda serta resolusi layar yang berbeda dengan *device* yang berbeda-beda. Ketiga aspek mendapatkan skor 100% dengan kategori "**sangat baik**", maka secara keseluruhan dalam aspek *portability* aplikasi *ARTopeng* dinyatakan dalam kategori "**sangat baik**".

6. Analisis Hasil Pengujian *Usability*

Analisis data untuk aplikasi *ARTopeng* dari hasil pengujian aspek *portability* pada versi laptop berbeda dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{2027}{2700} \times 100\% \\ &= 75,1\%\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil observasi, dapat disimpulkan bahwa aplikasi memenuhi standar *usability*, yakni sebesar 75,1% atau "**baik**".

D. Kajian Produk

Aplikasi *ARTopeng* merupakan media pengenalan topeng di Museum Sonobudoyo. Sumber data topeng yang digunakan dalam aplikasi ini berasal dari koleksi topeng di Museum Sonobudoyo. Fungsi utama dari pengembangan aplikasi *ARTopeng* adalah untuk memudahkan pengunjung museum dalam mengenal topeng dengan cara yang lebih unik dan menarik dengan adanya media berbasis *Augmented Reality*. Berikut ini adalah dokumentasi sistem yang dikembangkan.

1. Fungsionalitas

Aplikasi *ARTopeng* memiliki fungsionalitas utama sebagai berikut:

- i. Dapat menampilkan topeng pada wajah pengguna.
- j. Dapat menampilkan audio deskripsi pada saat topeng ditampilkan.
- k. Dapat menampilkan video ilustrasi tentang sejarah topeng.

2. Target pengguna

Target pengguna dalam penelitian ini adalah warga masyarakat Indonesia (pengunjung museum, pengunjung pameran, dan siswa sekolah).

E. Pembahasan Hasil Penelitian

ARTopeng adalah perangkat lunak sebagai media pengenalan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo kepada masyarakat khususnya generasi muda. Aplikasi ini menggunakan teknologi *augmented reality* berbasis desktop. Pada proses pengembangannya, aplikasi ini telah melalui beberapa tahapan, yakni komunikasi dan kolaborasi (*communication*), perencanaan (*planning*), pemodelan (*modelling*), implementasi (*construction*), dan distribusi (*deployment*) (Pressman, 2010:39).

Tahap komunikasi dan kolaborasi adalah tahap sebelum aplikasi dikembangkan secara teknis. Pada tahap ini komunikasi dilakukan dengan pihak Museum Sonobudoyo Unit I Yogyakarta untuk menganalisis permasalahan yang dihadapi dalam upaya pelestarian Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo. Kemudian bersama salah satu pegawai museum juga dilakukan kolaborasi untuk menentukan spesifikasi produk dan analisis kebutuhan perangkat lunak. Setelah spesifikasi produk dihasilkan maka dilakukan proses analisis kebutuhan, analisis kebutuhan dibagi menjadi 4 yaitu analisis kebutuhan data untuk pengisian konten aplikasi, analisis fungsionalitas untuk menentukan fungsionalitas aplikasi, analisis kebutuhan *hardware* dan *software* untuk menentukan *hardware* dan *software* apa saja yang dibutuhkan, analisis spesifikasi untuk menentukan *minimum requirements* aplikasi.

Tahap selanjutnya adalah perencanaan, dimana pada tahap ini pengembang membuat jadwal pengembangan perangkat lunak, sehingga proses pengembangan ini memiliki target waktu yang jelas dan terstruktur.

Pada tahap pemodelan dibuatlah desain *UI* dan *UX*, desain *UI* dibuat dengan *storyboard*, sedangkan *UX* dibuat dengan *UML* yang terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*.

Pemodelan yang telah dibuat kemudian diimplementasikan dalam tahap *construction* (implementasi). Tahap implementasi terdapat dua bagian utama yaitu pemrograman dan pengujian. Tahap pemrograman terdapat beberapa langkah yaitu, penyiapan *software* dan *hardware*, instalasi *software*, penataan *layout*, dan pengkodean. Sedangkan tahap pengujian, aplikasi diuji menggunakan standar kualitas media pembelajaran dan *ISO 25010*. Aspek pengujian yaitu kriteria media

dan konten atau materi. Sedangkan untuk *ISO 25010* terdapat 4 aspek yang diambil yaitu *performance efficiency*, *functional suitability*, *portability*, dan *usability*.

Pengujian materi difokuskan pada kesesuaian deskripsi topeng adat yang digunakan dengan data topeng dari museum Sonobudoyo. Validasi materi dilakukan oleh 3 pegawai bagian koleksi topeng adat museum Sonobudoyo. Pengujian materi didapatkan hasil sebagai berikut, deskripsi topeng adat yang digunakan sudah sesuai dengan data dari museum hanya terdapat sedikit kesalahan yang terjadi sehingga memerlukan revisi. Hasil uji materi memperoleh koefisien sebesar 85,71%, sehingga materi yang terkandung dalam aplikasi *ARTopeng* dinyatakan dalam kategori sangat baik.

Pengujian media digunakan untuk menilai dari segi kelayakan aplikasi *ARTopeng* sebagai media pengenalan topeng adat. Pengujian ahli media dilakukan oleh 3 dosen ahli dalam bidang media pembelajaran. Pengujian media mendapatkan koefisien sebesar 95,96%, sehingga aplikasi termasuk dalam kategori sangat baik. Namun begitu terdapat beberapa saran dan masukan dari ahli media agar media menjadi lebih baik lagi. Berikut adalah saran dan masukan dari ketiga dosen ahli media:

- a. Suara *background* yang terdapat dalam deskripsi topeng adat terlalu tinggi, jadi suara deskripsi nya kalah dengan suara *background*. Hendaknya volume *background* suara diperkecil.
- b. Narasi dipisah berdasarkan topeng adat yang ditampilkan.
- c. Desain pada menu video ilustrasi dikonsultasikan dengan dosen seni.
- d. *Background* disesuaikan dengan asal topeng adat.

- e. Penjelasan video ilustrasi hendaknya satu saja, namun diberi keterangan Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

Pengembang secara berkala melakukan revisi dan perbaikan terhadap media yang dikembangkan sesuai dengan saran ahli media.

Pengujian *functional suitability* dilakukan dengan 3 orang *software engineer* dengan menggunakan instrument *test case* yang disesuaikan dengan fungsionalitas pada aplikasi *ARTopeng*. Hasil dari pengujian ini adalah aplikasi dapat menjalankan fungsi yang ada sebesar 100%. Sehingga aplikasi Geometra dinyatakan sangat baik dari segi *functional suitability*.

Pengujian *portability* dilakukan dengan cara observasi yang dilakukan oleh pengembang. Observasi dilakukan dengan mengujicobakan aplikasi *ARTopeng* ke berbagai lingkungan perangkat yang berbeda, baik tipe *OS* maupun merk laptop. Hasil pengujian *portability* diperoleh data bahwa aplikasi *ARTopeng* dapat di-*install*, dijalankan, di-*update*, dan di-*uninstall* pada berbagai lingkungan *device* yang berbeda tersebut. Sehingga aplikasi dinyatakan dalam kategori sangat baik.

Pengujian *performance efficiency* dilakukan dengan cara observasi yang dilakukan oleh pengembang. Observasi dilakukan dengan cara menguji aspek-aspek pengujian aplikasi *augmented reality* yaitu jarak wajah, kecepatan gerak wajah, dan intensitas cahaya. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, *augmented reality facetracking* dapat terdeteksi dari jarak maksimal 200 cm dan minimal 10 cm, dengan kecepatan gerak wajah maksimal 60 m/s, dan intensitas cahaya minimal 25 lux. Pengujian aplikasi *AR* memperoleh nilai sebesar 84,61% sehingga aplikasi dinyatakan dalam kategori baik.

Pengujian *usability* dilakukan dengan melakukan pengujian langsung dengan pengguna, yakni pegunjung pameran, pengunjung museum, dan siswa SMK N 1 Banyumas. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kuisisioner J.R. Lewis. Hasil pengujian aspek *usability* diperoleh hasil sebesar 75,1% sehingga aplikasi dinyatakan dalam kategori baik.

Beberapa kendala yang ditemukan pada penelitian ini adalah kesulitan pengembang dalam pengumpulan data/materi. Data atau materi tentang topeng adat yang terdapat di museum Sonobudoyo sangat terbatas, sehingga data yang terkandung dalam aplikasi belum terlalu lengkap, namun demikian berdasarkan pertimbangan ahli materi materi sudah dinyatakan cukup. Selain itu permasalahan teknis lainnya adalah saat *AR Camera* menyala terkadang objek topeng adat tidak kunjung muncul di wajah pengguna. Permasalahan ini bisa disebabkan karena kurangnya cahaya yang ada di sekitar/ruangan. Cahaya merupakan faktor penting pada *augmented reality* untuk menampilkan objek (Sylva, R., et al. 2005), sehingga apabila cahaya di sekitar terbatas menyebabkan wajah yang dipindai oleh *AR Camera* menjadi lebih gelap dan menyebabkan sensor kesulitan untuk mendeteksi objek wajah pengguna. Selain itu, apabila terdapat banyak wajah yang terdeteksi oleh *AR Camera*, maka *AR Camera* tidak dapat mendeteksi mereka semua, namun hanya salah satu secara *random* yang dapat terdeteksi karena keterbatasan fitur yang dimiliki oleh *facetracking augmented reality*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka pengembang dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi *ARTopeng* sebagai media pengenalan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo dikembangkan dengan menggunakan teknologi *facetracking based augmented reality* dan *Unity 3D* sebagai *tool* pengembangannya. Proses pengembangannya menggunakan metode *Waterfall* dengan 5 tahapan yaitu *communication, planning, modelling, construction*, dan *deployment*. Aplikasi *ARTopeng* memiliki fitur-fitur yaitu a) Pengguna dapat mensimulasikan dan menampilkan topeng adat di wajahnya; b) Pengguna dapat mengetahui deskripsi topeng yang ditampilkan lewat audio deskripsi masing-masing topeng; dan c) Pengguna dapat melihat video ilustrasi tentang topeng adat.
2. Pengujian kelayakan aplikasi *ARTopeng* dilakukan menggunakan standar kualitas media pembelajaran dan *ISO 25010*. Pengujian aspek media pembelajaran dilakukan dengan uji kelayakan media dan materi. Hasil uji media memperoleh nilai 95,96% dan dinyatakan dalam kategori sangat baik. Hasil uji materi memperoleh nilai 85,71% dan dinyatakan dalam kategori sangat baik. Sedangkan pengujian kualitas berdasarkan *ISO 25010* menggunakan 4 aspek yaitu *functional suitability, performance efficiency, portability*, dan *usability*. Hasil pengujian aspek *functional suitability* memperoleh nilai 100% dan dinyatakan ke dalam kategori sangat baik. Hasil pengujian aspek *performance efficiency* memperoleh nilai 84,61% dan

dinyatakan dalam kategori baik. Hasil pengujian *portability* memperoleh nilai sebesar 85,71% dan dinyatakan dalam kategori sangat baik. Hasil pengujian aspek *usability* memperoleh nilai 75,1% dan dinyatakan dalam kategori baik. Setelah keseluruhan aspek yang telah diuji, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi *ARTopeng* memiliki kualitas yang baik sebagai media untuk memperkenalkan Topeng Adat Di Museum Sonobudoyo.

B. Keterbatasan Produk

Aplikasi *ARTopeng* memiliki keterbatasan produk, yaitu:

1. Daftar topeng yang dikenalkan dalam aplikasi tidak mencakup keseluruhan topeng dari seluruh Indonesia melainkan hanya meliputi topeng Cirebon, Yogyakarta, Madura, dan Bali.
2. Aplikasi sangat bergantung dengan lingkungan, intensitas cahaya, kecepatan gerak wajah, dan jarak wajah ke *camera*.

C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pengembangan produk lebih lanjut dapat dikembangkan sesuai dengan keterbatasan produk yaitu dapat memperkenalkan topeng adat dari seluruh wilayah yang ada di Indonesia dan aplikasi tidak bergantung lagi dengan lingkungan sehingga memudahkan pengguna.

D. Saran

Berdasarkan dari kesimpulan dan temuan penelitian yang telah dilakukan, maka pengembang memberikan saran sebagai berikut:

1. *Augmented reality* adalah teknologi baru yang dapat membuat media interaktif, sehingga teknologi ini harus dikembangkan untuk media lain yang membutuhkan ilustrasi tertentu secara lebih nyata. Selain itu dengan adanya

augmented reality media yang dibuat akan menjadi lebih menarik, sehingga target/sasaran merasa senang dalam belajar.

2. Dalam pengembangan produk sebaiknya menggunakan *tools-tools* yang berlisensi resmi sehingga produk yang dihasilkan lebih maksimal dan tidak dengan melakukan pembajakan. Jika tidak memungkinkan dengan menggunakan uang pribadi, dapat mencari dana sponsor baik dari kampus maupun lembaga-lembaga pendidikan lainnya.
3. Jika memungkinkan, proses pendistribusian tidak hanya dilakukan di museum klasik/sejarah saja namun museum-museum pendidikan ataupun lembaga-lembaga yang menyediakan alat-alat/media pembelajaran kepada siswa/pengunjung, misalnya Taman Pintar dll sehingga pendistribusian bisa lebih tersebar dan mencakup berbagai elemen pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggriyadi. (2012). *Apakah Itu Augmented Reality*. Diakses dari <http://augmentedrealityindonesia.com/>. Pada tanggal 17 Januari 2015, jam 12.00 WIB.
- Arsyad, A. (2006). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Azuma, R.T.(1997). *A Survey of Augmented Reality*. *Presence*, 6(4). Hal 355-385.
- Azuma, R.T. et al. (2001). *Recent Advances in Augmented Reality*, *IEEE Computer Graphics and Applications*. *IEEE Computer Graphics and Application*, 21(6), hal 34-37.
- Bankinnovation, 2012. *Augmented Reality*. Diakses dari <http://bankinnovation.net/2012/10/will-pfm-engagement-tricks-be-a-customer-experience-treat/>. Pada tanggal 1 Mei 2015, Jam 13.00 WIB.
- Billinghurst, M., Kim, G. (2007). *Interaction Design for Tangible Augmented Reality Applications*. *Emerging Technology of Augmented Reality: Interfaces and Design*, Idea Group Inc, hal 261-279.
- Crozat, S., Hu, O., & Trigano, P. (1999). *A Method for Evaluating Multimedia Learning Software*. Florence: International Conference on Multimedia Computing and Systems.
- Dezeen, (2014). *Teknologi Augmented Reality*. Diakses dari <http://www.dezeen.com/2014/02/05/movie-andy-millns-initiation-augmented-reality-devices-in-your-eye/>. Pada Tanggal 2 Mei 2015, jam 12.30 WIB.
- Eclipse. (2010). *Concept: Use-Case Model*. Diakses dari http://epf.eclipse.org/wikis/openup/core.tech.common.extend_supp/guidances/concepts/use_case_model_CD178AF9.html. Pada tanggal 21 September 2015, Jam 22.20 WIB.
- Efendi, Ilham. (2014). *Pengertian Augmented Reality*. Diakses dari <http://www.it-jurnal.com/2014/05/Pengertian-Augmented-Reality-AR.html>. Pada 16 Januari 2015, Jam 18.32 WIB.
- Fatimah, Umi. (2014). *Analisi dan Perancangan Game Android "Visit Indonesia" sebagai Media Pembelajaran untuk Memperkenalkan Wisata dan Budaya Indonesia*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Gwinner, C. (n.d). *5-Point vs 6-Point Likert Scales*. Diakses dari http://www.infosurv.com/wp-content/uploads/2011/01/Likert_Scale_Debate.pdf. Pada 20 September 2015, Jam 09.01 WIB.
- Harahap, L. (2014). *Daftar warisan Indonesia yang diakui UNESCO*. Diakses dari <http://www.merdeka.com/peristiwa/daftar-warisan-indonesia-yang-diakui-unesco.html>. Pada tanggal 4 Februari 2015, Jam 14.39 WIB.

- Hikmatyar, Mirza. (2015). *Analisis Pengembangan Game Edukasi "Indonesiaku" sebagai Pengenalan Warisan Budaya Indonesia untuk Anak Usia 12-15 Tahun*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- ISO. (2011). *System and Software Quality Requirements and Evaluation (SQaRE)*. Diakses dari <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25010:ed-1:v1:en>. Pada tanggal 20 September 2015, Jam 09.38 WIB.
- Kompas. (2010). *Topeng Diusulkan Menjadi Warisan Dunia*. Diakses dari <https://hurahura.wordpress.com/2010/10/16/topeng-diusulkan-menjadi-warisan-dunia/>. Pada tanggal 7 Februari 2015, Jam 14.23 WIB.
- Kompas. (2012). *Augmented Reality Masa Depan*. Diakses dari <http://tekno.kompas.com/read/2012/04/09/12354384/augmented.reality.masa.depan.interaktivitas>. Pada tanggal 7 Juni 2015, Jam 14.20 WIB.
- Lewis, J. (1993). *IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instruction*. International Journal of Human Computer Interaction.
- Martono. (2011). *Peran Pendidikan Seni dalam Pelestarian dan Pengembangan Batik sebagai Produk Budaya Bangsa*. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/131662616/EKSISTENSI%20BATIK%202011.pdf>. Pada tanggal 13 Juni 2015, Jam 15.32 WIB.
- Mustopa, Alwi. (2014). *Rancang Bangun Aplikasi Virtual Mirror Eyeglass Dengan Teknologi Augmented Reality*. Jurnal STMIK GI MDP. Hlm. 6-9.
- Nielsen, Jakob. (2012). *How Many Test Users in a Usability Study*. Diakses dari <http://www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/>. Pada Tanggal 28 September 2015, Jam 08.51 WIB.
- Nielsen, J. (2012). *Usability 101: Introduction to Usability*. Diakses pada tanggal 21 Juni 2015, Jam 20.45 WIB.
- Niknejad, A. (2011). *A Quality Evaluation of an Android Smartphone Application*. Diakses pada tanggal 18 Juni 2015, Jam 20.32 WIB.
- Panitia Pameran Topeng Klasik Indonesia. (1970). *Topeng-Topeng Klasik Indonesia*. Yogyakarta: Panitia Pameran Topeng Klasik Indonesia.
- Panitia Pameran Temporer. (2009). *Topeng Koleksi Museum Negeri Sonobudoyo*. Yogyakarta: Dinas Kebudayaan UPTD Museum Negeri Sonobudoyo.
- Pressman, Roger S. (2010). *Software Engineering: A Practitioner's Approach Seventh Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Preston, C. C., & Colman, A. (2000). *Optimal number of response categories in rating scales: reliability, validity, discriminating power, and respondent preferences*. Diakses dari <http://www.rangevoting.org/optinumb.pdf>. Pada tanggal 20 September 2015, Jam 09.11 WIB.

- Republika, (2013). *Siswa di DIY Wajib Kunjungi Museum Dinas Kebudayaan*. Diakses dari <http://www.republika.co.id/berita/nasional/jawa-tengah-diy-nasional/13/03/14/mjnnw1-siswa-di-diy-wajib-kunjungi-museum-dinas-kebudayaan>. Pada tanggal 26 September 2015, Jam 11.30 WIB.
- Sadiman, A. S., & dkk. (2011). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sriyanti, I. (2009). M-Learning: Alternatif Media Pembelajaran di LPTK. *Makalah Seminar Nasional Pendidikan*. Palembang: FKIP Unsri.
- Sudijono, A. (2006). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sudaryono, Guritno, & Rahardja, A. (2011). *Theory and Application of IT Research (Metodologi Penelitian Teknologi Informasi)*. Yogyakarta: Andi.
- Silva, R., Olivieira, J.C., Giraldi, G.A. (2005). *Introduction to Augmented Reality*. National Laboratory for Scientific Computation.
- Skalanews. (2012). *Kemendikbud Baru Mencatat 67.273 Warisan Budaya Indonesia*. Diakses dari Skalanews.com: <http://skalanews.com/news/detail/128316/2/kemendikbud-baru-mencatat-67.273-warisan-budaya-indonesia-.html>. Pada tanggal 3 Februari 2015, Jam 14.30 WIB.
- Tutorialspoint. (2015). *Software Testing*. Diakses dari http://www.tutorialspoint.com/software_testing/software_testing_levels.htm. Pada tanggal 1 November 2015, Jam 12.30 WIB.
- Wahono, Romi Satria. (2006). *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran*. Diakses dari <http://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-penilaian-media-pembelajaran/>. Pada tanggal 20 Juni 2015, Jam 20.03 WIB.
- Waryanto, Nur Hadi. (2008). *Evaluasi Multimedia Interaktif*. Pelatihan Penyusunan Materi. Yogyakarta. Modul kegiatan.
- Whitten, Jeffrey L., Bentley, Lonnie D. (2007). *System Analysis & Design Methods Seventh Edition*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Williams, L. (2006). *Testing Overview and Black-Box Testing Techniques*. Diakses dari <http://agile.csc.ncsu.edu/SEMaterials/BlackBox.pdf>. Pada tanggal 5 Maret 2015, Jam 08.57 WIB.
- Wikipedia. (2015). *Face Detection*. Diakses dari https://en.wikipedia.org/wiki/Face_detection. Pada tanggal 6 Juni 2015, Jam 19.28 WIB.
- Yudiantika, Aditya Rizki. (). *Implementasi Augmented Reality di Museum: Studi Awal Perancangan Aplikasi Edukasi Untuk Pengunjung Museum*. Diakses

dari

http://www.researchgate.net/profile/Aditya_Yudiantika/publication/258514340_Implementasi_Augmented_Reality_di_Museum_Studi_Awal_Perancangan_Aplikasi_Edukasi_untuk_Pengunjung_Museum/links/00b7d5287796c0dee2000000.pdf?inViewer=1&disableCoverPage=true&origin=publication_detail. Pada tanggal 21 September 2015, Jam 17.32 WIB.

Yuliani, Ani. (2013). *Implementasi Kegiatan Ekstrakurikuler Kesenian Tari Topeng Cirebon Dalam Meningkatkan Rasa Cinta Tanah Air Siswa Sekolah Dasar*. Cirebon: Universitas Pendidikan Indonesia.

Yurnaldi. (2008). *Generasi Muda Kurang Peduli Budaya Sendiri*. Diakses dari <http://nasional.kompas.com/read/2008/11/26/17323361/generasi.muda.kurang.peduli.budaya.sendiri>. Pada tanggal 13 Januari 2015, Jam 13.45 WIB.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Pembimbing

KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 134/TELK/Q-UVIII/2015
TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

- Menimbang** : 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhi syarat untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, perlu diangkat pembimbing,
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 tahun 2003,
2. Peraturan Pemerintah RI Nomor 60 tahun 1999,
3. Keputusan Presiden RI: a. Nomor 93 tahun 1999; b. 305/M tahun 1999,
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 274/Q/1999,
5. Keputusan Mendiknas RI Nomor 003/O/2001,
6. Keputusan Rektor UNY Nomor : 1106/UN34/KP/2011.

MEMUTUSKAN

Menetapkan

Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai berikut :

Nama Pembimbing : **Erluk Sukardiyono, MT**
Bagi mahasiswa :
Nama/No. Mahasiswa : **Dias Aziz Pramudita /11520241033**
Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika / Pendidikan Teknik Informatika
Judul Skripsi : *Pengembangan Aplikasi ARTopeng sebagai Media Pengendalian Tipeng Adu Indonesia Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Desktop*

Kedua : Dosen pembimbing disertai tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan Pedoman Tugas Akhir Skripsi.

Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan

Keempat : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan : di Yogyakarta
Tanggal : 25 Agustus 2015


Dr. Moch. Buri Triyono
NIP. 60216 198603 1 000

Tambahan Yth

1. Wakil Dekan II, FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
3. Kasub. Bag. Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan

Lampiran 2. Surat-surat Perizinan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Kampus Karangmatang, Yogyakarta 55281

Telp: (0274) 580108 s.d. 270.280.262 (0274) 586734 Fax: (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No. Q5AC 00952

Nomor : 3417/H14/PL/2014

22 Desember 2014

Lamp. :

Hal : 1 (satu) Penelitian

Yth.

1. Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
2. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
3. Walikota Kota Yogyakarta c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kota Yogyakarta
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Provinsi DIY
5. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kota Yogyakarta
6. Kepala MUSEUM SONOBUDJO UNIT 1

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan izin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Aplikasi Artopeng Sebagai Media Pengenalan Topeng Adat Indonesia Dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Desktop, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Diaz Azle Pramudita	11520241033	Pend. Teknik Elektromika - SI	MUSEUM SONOBUDJO UNIT 1

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Totok Sukardiyono, MT

NIP : 19670930 199303 1 003

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan Desember 2014 s/d Februari 2015.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Di Dekan 1

Dr. Sutaryo Soekarto

NIP. 19580630 198603 1 001

Tembusan :

Ketua Jurusan



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562511 - 562614
(Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN
078/REGA/363/12/2014

Membuat Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK** Nomor : **3417/H34/PL/2014**
Tanggal : **22 DESEMBER 2014** Perihal : **IJIN STUDI
PENDAHULUAN/MENCARI DATA/PRA
PENELITIAN/ORIENTASI
LAPANGAN/WAWANCARA**

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2008, tentang Peraturan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Badan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelaksanaan Penelitian, Rekomendasi Pelaksanaan Service, Penelitian, Pendidikan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIJUMPAH untuk melakukan kegiatan suhal/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkaji/studi lapangan kepada:

Nama : **DIAN AZIZ PRAMUDITA** NIKHM : **11520241033**
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA, UNIVERSITAS NEGERI
YOGYAKARTA**
Jadwal : **PENGEMBANGAN APLIKASI ARTOPENG SEBAGAI MEDIA PENGENALAN TOPENG
ADAT INDONESIA DENGAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY BERBASIS DESKTOP**
Lokasi : **DINAS KEBUDAYAAN DIY, MUSEUM NEGERI SONOBUDoyo YOGYAKARTA**
Waktu : **23 DESEMBER 2014 s.d 23 JANUARI 2015**

Dengan Ketentuan

1. Menyajikan surat keterangan/ijin suhal/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkaji/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui instansi yang berwenang mengeluarkan (in direksid).
2. Menyajikan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setia DIY dalam format disk (DD) maupun mengunggah (upload) melalui website edbang jogjaprov.go.id dan menunjukkan catatan sal yang sudah dibagikan dan disertai cap institusi.
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan di atas, dan pemegang ijin wajib mematuhi ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menyetor surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website edbang jogjaprov.go.id.
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak mematuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal **23 DESEMBER 2014**
A.n Sekretaris Daerah
Asisten Pemerintahan dan Pembangunan
Us

Kassa Biro Administrasi Pembangunan



Terdapat

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. DINAS KEBUDAYAAN DIY
3. MUSEUM NEGERI SONOBUDoyo YOGYAKARTA
4. WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN

Revisi: Unduh dari website: www.setda.go.id atau langsung ke alamat: www.setda.go.id atau langsung ke alamat: www.setda.go.id

P_20150923_090721.jpg (2448 x 3264)

DINAS KEBUDAYAAN
PROPINSI DAERAH DIY
Tlp (0274) 562626 Fax 564945

ASLI

TEMBUSAN

TANDA TERIMA

Telah terima dari : Sekda / As Perekonomian dan Pembangunan
Nomor Surat : 070/REG/V/363/12/2014
Tanggal surat : 23-12-2014
Perihal : Permohonan ijin studi pendahuluan mencari data/pr
penelitian/orientasi lapangan/wawancara a/n DIAN AZIS PRAMUDITA
Lampiran : -

Nomor Kendali : 070 / 02774
Tanggal diteruskan : 28-12-2014
Dikirim ke : DINAS KEBUDAYAAN

Yogyakarta, 29-Dec-2014



CATATAN:
Tanda terima ini harap dibawa apabila menyerahkan suratnya

(PURWANTO)
NIP 490036201

P_20150923_090753.jpg (2448 x 3264)



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS KEBUDAYAAN
UPTD MUSEUM NEGERI SONOBUDOYO
Jalan Trikora Nomor 6, Telepon, Faks. (0274) 385664 Yogyakarta 55122

Nomor : 070 / 07
Sifat :
Lamp. :
Hal : Iris Penelitian/Riset

Kepada
Yth. : Wakil Dekan I Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
di -
Yogyakarta

Dengan hormat, memperhatikan Surat Sekretariat Daerah DIY nomor : 070/Reg/V/363/12/2014 tanggal 23 Desember 2014, tentang Surat Keterangan Ijin Penelitian/ Riset, pada prinsipnya kami tidak keberatan dan mengizinkan Mahasiswa dibawah ini :

Nama : DIAZ AZIZ PRAMUDITA
NIM : 11520241033
FAKULTAS/ Jurusan : Fakultas Teknik, Pendidikan Teknik Elektronika,
Universitas Negeri Yogyakarta
Judul Penelitian : Pengembangan Aplikasi Artapeng Sebagai Media
Pengenal Topeng Adat Indonesia Dengan Tekno-
logi Augmented Realty Berbasis Desktop.

Untuk melakukan penelitian di Museum Negeri Sonobudoyo tanggal 23 Desember 2014 s.d. 23 Januari 2015, dengan ketentuan :

1. Wajah menaati peraturan yang berlaku di Museum Negeri Sonobudoyo
2. Wajah menjaga tata tertib, kramatan dan kebersihan,
3. Berpakai sopan dan rapi (tidak memakai Levi's dan sejenisnya)
4. Apabila terjadi kerusakan atas benda yang menjadi objek penelitian menjadi tanggung jawab Saudara.
5. Setelah selesai penelitian wajib menyerahkan 1 berkas hasil penelitiannya ke Museum Negeri Sonobudoyo.

Demikian atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 08 Januari 2015

Kepala,

Dr. HILARYANI
NIP. 19590414 198903 2 001

Tembusan :

1. Yth. Kepala Dinas Kebudayaan DIY (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan

Lampiran 3. Surat Permohonan *Judgement* Instrumen



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281 Telp. (0274)586168

Hal : Permohonan Validasi
Lamp. : 1 Bendel

Kepada Yth
Drs. Muhammad Munir, M.Pd.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS),
dengan ini saya: maka dengan ini saya :

Nama : Dias Aziz Pramudita
NIM : 11520241033
Program Studi : Pend. Teknik Informatika
Dosen Pembimbing : Drs. Totok Sukardiyono, M. T.
Judul : Pengembangan aplikasi ARTopeng sebagai media
pengenalan topeng adat Indonesia menggunakan
teknologi *Augmented Reality* berbasis desktop

dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen
penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini
saya lampirkan (1) Kisi-kisi Instrumen Penelitian TAS, dan (2) Instrumen Penelitian
TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak, diucapkan
terima kasih.

Yogyakarta, Maret 2015

Pemohon,

Dias Aziz Pramudita
NIM. 11520241033

Mengetahui,

Kaprodi Pend. T. Informatika,

Muhammad Munir, M.Pd.
NIP. 19630512 198901 1 001

Pembimbing TAS,

Drs. Totok Sukardiyono, M.T.
NIP. 19670930 199303 1 005

Lampiran 4. Lembar *Judgement* Instrumen

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Muhammad Munir, M.Pd
NIP : 19630512 198901 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Dias Aziz Pramudita
NIM : 11520241033
Program Studi : Pend. Teknik Informatika
Judul : Pengembangan aplikasi ARTopeng sebagai media pengenalan topeng adat Indonesia menggunakan teknologi Augmented Reality berbasis desktop

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir

Catatan:

1. Kolom Saran/Komentar perlu ditambahkan
2. Uk. pernyataan ahli media, dan bahasa
itu jember ya / Hh (sebelum)

Yogyakarta, 5 Maret 2015
Validator

Drs. Muhammad Munir, M.Pd
NIP. 19630512 198901 1 001

☐ Beri tanda ✓

P_20150923_090844.jpg (2448 x 3264)

Lampiran 5. Angket Validasi Ahli Media

UJI MEDIA

Aplikasi ARTopeng sebagai Media Pengenalan Topeng Adat Indonesia
dengan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis Desktop

Nama : MUHAMMAD USUPU/RI MAHALI - M.Cr.
Bidang Keahlian : Image Processing
Instansi : UNY

Petunjuk:

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pendapat anda selaku responden terhadap penggunaan aplikasi "ARTopeng" sebagai Media Pengenalan Topeng Adat Indonesia "dengan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis Desktop".

No	Indikator	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Aplikasi berjalan lancar	✓	
2	Penggunaan sumber daya (CPU, RAM, Harddisk) tidak besar	✓	
3	Aplikasi tidak hang saat digunakan	✓	
4	Aplikasi tidak mengganggu kinerja aplikasi lain	✓	
5	Aplikasi bisa digunakan tanpa bantuan aplikasi lain	✓	
6	Aplikasi mudah dikelola	✓	
7	Pengoperasian aplikasi mudah	✓	
8	Pengoperasian aplikasi ini sederhana	✓	
9	Mudah dalam menangani error pada aplikasi ini	✓	
10	Algoritma dalam aplikasi ini tidak rumit	✓	
11	Aplikasi dapat berjalan pada device lain	✓	

P 20150923_093912.jpg (2448 x 3264)

12	Konten yang ada dalam aplikasi dapat digunakan kembali	✓	
13	Aplikasi bisa diinstal dengan lancar	✓	
14	Aplikasi bisa diuninstal	✓	
15	Aplikasi tidak bermasalah ketika diinstal ulang	✓	
16	Audio yang digunakan sesuai		✓
17	Audio yang digunakan tidak mengganggu	✓	
18	Audio yang digunakan menarik	✓	
19	Pemilihan warna dalam aplikasi ini sudah tepat		✓
20	Teks dapat dibaca dengan baik		✓
21	Tampilan dalam aplikasi ini menarik	✓	
22	Navigasi yang digunakan sederhana	✓	
23	Navigasi berfungsi dengan baik	✓	
24	User dapat berinteraksi secara langsung dengan aplikasi	✓	
25	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti	✓	
26	Ide dan gagasan yang digunakan kreatif	✓	
27	Animasi yang digunakan sesuai	✓	
28	Animasi yang digunakan tidak mengganggu	✓	
29	Gambar yang digunakan tidak mengganggu	✓	
30	Gambar yang digunakan menarik	✓	
31	Gambar yang digunakan jelas	✓	
32	Tombol bisa dibedakan dengan gambar	✓	
33	Tombol berjalan dengan baik	✓	

Komentar dan saran

- Audio / backsound disesuaikan dengan asal tapeng
- Penjelasan Gambar (gambar cukup 4) keterangan bisa 2 bahasa (atas bawah)

Setelah dilakukan kajian aplikasi ini dinyatakan *):

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
- ☒ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir

*) Pilih salah satu dengan memberi tanda ✓

Yogyakarta, 27 Agustus 2015

Validator,

MUKHAMMAD YUSUF N. M. M. G.

NIP.

Lampiran 6. Hasil Validasi Ahli Materi

UJI MATERI

Aplikasi ARTopeng sebagai Media Pengenalan Topeng Adat Indonesia dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Desktop

Nama
Bidang Keahlian
Instansi




Drs. Dwiang Supriatna
Kuliah Etunopati
Musem Ngga Solokluaya

Pertunjuk:



Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan penilaian untuk validasi ahli materi pada "Aplikasi ARTopeng sebagai Media Pengenalan Topeng Adat Indonesia dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Desktop" sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Foto Sebelumnya


No	Jenis Topeng	Konten		Valid	Tidak Valid	Keterangan
		Gambar	Penjelasan			
1	Topeng Eksprosi Wajah	Topeng Eksprosi Wajah		✓		
			Pernyataan manusia dapat dilihat dari kelakuan dan raut mukanya. Hal itulah yang menjadi asal mula Topeng Eksprosi Wajah. Untuk menggambarkan berbagai raut muka atau ekspresi wajah yang menggambarkan pernyataan			


2	Topeng Seram		manusia pada saat itu, diciptakanlah topeng ekspresi wajah. Selain itu, berbagai bentuk penyakit wajah pada zaman dahulu tidak diketahui namanya, sehingga mereka mendeskripsikannya dalam bentuk topeng ekspresi wajah.			
3	Topeng Lucu		Topeng Figur Lucu merupakan penggambaran dari watak manusia yang humoris dan menyenangkan. Bentuk dari topeng figur lucu berbeda dengan figur seram yang terlihat menakutkan, topeng figur lucu terlihat lebih menyenangkan	✓		
4	Topeng Cacat Mulut		Topeng Cacat Mulut merupakan penggambaran penyakit mulut pada zaman dahulu, pada zaman sekarang dikenal dengan bibir sumbing.	✓		



Skalakan 1:1

5	Topeng Cacat Mulut dan Mata		Topeng Cacat Mulut dan Mata merupakan penggambaran dari penyakit mulut dan mata pada zaman dahulu. Pada zaman sekarang dikenal dengan penyakit kusta dan penyakit kanker mulut.	✓		
6	Topeng Cacat Cacat		Topeng Cacat Cacat merupakan penggambaran penyakit timbulnya bintik-bintik pada wajah. Pada zaman sekarang dikenal dengan penyakit Cacat Air.	✓		
Topeng Ramayana Bali						
7	Kisah Ramayana		Kisah Ramayana mengisahkan tentang perjalanan Prabu Rama menyelamatkan Dewi Sinta dari tangan Rahwana. Dalam proses menyelamatkan Rahwana, Prabu Rama dibantu oleh pasukan kera yang dipimpin oleh Sugrwa dan juga kera sakti Hanoman. Setelah menjalani masa peperangan yang cukup lama akhirnya Rahwana bisa dikalahkan oleh Prabu Rama, dan Dewi Sinta pun kembali ke pelukan	✓		

8			Prabu Rama yang akhirnya menjadi Raja di Ayodya (Ibukota kerajaan Kosala).			
	Topeng Prabu Rama		Prabu Rama merupakan tokoh utama dalam cerita Ramayana. Disebut juga Ramawijaya, Raghawa, Ramabhadra atau Bathara Rama. Berasal dari Kerajaan Ayodya, putra dari Prabu (Raja) Dasarata dan Dewi Raghu, cucu dari Prabu Banaputra. Pada masa kecil dan remaja dididik tentang keutamaan dan kesaktian oleh Bagawan Wasistha. Karena kepandaian, kesaktian dan ketulusan budinya, Sri Rama mendapat anugerah sebagai titisan Sang Hyang Wisnu yang bertugas memusnahkan angkara murka di muka bumi.	✓		
9	Topeng Dewi Sinta		Dewi Sinta sering disebut juga sebagai Sintadewi, Rakyan Sinta, Janaki, atau Mathali. Putri dari Manthi. Ini berayah Prabu Janaka. Merupakan titisan dari bidadari kayangan Dewi Sri Widowati. Dewi Sinta menjadi permisuri Sri Rama. Dewi Sinta memiliki sifat setia dan berbakti	✓		


			<p>kepada suami. Hal ini dibuktikan ketika Dewi Sinta diculik oleh Rahwana, dia dapat mempertahankan kesuciannya. Pada saat kesuciannya diuji oleh Sri Rama dengan cara dibakar, Sinta dapat selamat dari kobaran api.</p>			
10	<p>Topeng Rahwana</p> 	<p>Rahwana Disebut juga Dasamuka, Rawana, Dasawadana, Dasanana, Dasawakra, Dasasira, Wingsatbahu, Dasasya, Bermukim di Alengka (Ngalengkakiraja). Menupakan putra dari Bagawan Wiswara dan Dewi Sukesi. Dasamuka menjadi Raja di Alengka menggantikan sang kakak bernama Prabu Sumali. Dasamuka memiliki ajian Pancasona yang membuatnya dapat hidup kembali bila menyentuh tanah setiap kali musuh mengalahkanya. Dasamuka memiliki sifat angkara, sering mengerinya, tidak mau kalah, dan semua keinginanya harus terlaksana.</p>	✓			




11	Topeng Jembawan		Jembawan disebut juga Jambawanta atau Jamwanta. Dalam wiracarita Ramayana, Jembawan bersama para wanara membantu Rama menemukan Sita. Ketika Jembawan dan para wanara berada di tepi pantai yang memisahkan pulau Alengka dengan daratan India, Jembawan membujuk Hanoman agar ia mau terbang ke Alengka dan bertemu dengan Sita. Sebelumnya Hanoman terkena kutukan bahwa ia akan melupakan semua kehebatannya, sampai sesecorang mengingatkan kembali. Jembawan adalah orang yang mengingatkan Hanoman, bahwa ia memiliki kekuatan untuk terbang dan melintasi lautan.	✓	
----	-----------------	---	--	---	--




12	Topeng Subali		<p>Subali adalah seorang raja Wanara dalam wiracarita Ramayana. Ia merupakan kakak dari Sugriwa. Ketika terjadi perselisihan antara kedua Wanara bersaudara itu, Rama berada di pihak Sugriwa. Subali akhirnya tewas di tangan pangeran dari Ayodhya tersebut.</p> <p>Subali juga dikenal dalam dunia pewayangan Jawa sebagai seorang pendeta Wanara berdarah putih yang tinggal di puncak Gunung Sunyapringga. Ia memiliki Aji Pancasunya (di daerah Sunda disebut Pancasona) yang membuatnya tidak bisa mati. Ilmu kesaktian tersebut diwariskannya kepada Rahwana, musuh besar Rama.</p>	✓		
13	Topeng Sugriwa		<p>Sugriwa adalah seorang tokoh protagonis dalam wiracarita Ramayana. Ia adalah seorang raja kera dan merupakan seekor wanara. Ia tinggal di Kerajaan Kiskenda bersama kakaknya yang bernama Subali. Ia adalah teman Sri Rama dan membantunya memerangi Rahwana untuk menyelamatkan Dewi Sinta.</p>	✓		



P_20150923_094323.jpg (2448 x 3264)


14	Topeng Hanuman		Hanuman juga disebut sebagai Anoman, adalah salah satu dewa dalam kepercayaan agama Hindu, sekaligus tokoh protagonis dalam wiracarita Ramayana yang paling terkenal. Ia adalah seekor kera putih dan merupakan putera Batara Bayu dan Angari, saudara dari Sugriva dan Sugriwa.	✓		
15	Topeng Anila		Anila adalah seekor kera berwarna gelap yang berada di kubu Sri Rama dalam perang melawan Rahwana. Selama masa perjalanan mencari Sita, Anila berperan penting, terutama dalam pembangunan jembatan Skubanda karena struktur jembatan tersebut dirancang oleh Anila.	✓		
16	Topeng Anggada		Anggada adalah warna muda yang sangat tangkas dan gesit. Kekuatannya sangat dahsyat, sama seperti ayahnya, yakni Sugriva. Dalam kitab Ramayana disebutkan bahwa ia dapat melompat sejauh sembilan ratus mil. Anggada dilindungi oleh Rama dan akhirnya membantu Rama berperang melawan Rahwana merobut kembali Dewi Sita.	✓		


Topeng Panji Asmarabangun Yogyakarta						
17	Kisah Panji Asmarabangun		Mengisahkan perjalanan seorang pangeran dari kerajaan Jenggala bernama Panji Asmarabangun mencari istrinya bernama Dewi Sekartaji (Candra Kirana) dari kerajaan Kediri. Mereka terpisah karena adanya serangan dari Prabu Kelana. Dewi Sekartaji melarikan diri ke sebuah desa. Singkat cerita, Panji bisa menemukan kembali Dewi Sekartaji di sebuah desa. Dewi Sekartaji menyamar sebagai kenteng kuning yang sebelumnya berhasil lolos dari Yuyu kangkang. Akhirnya Mereka berdua melanjutkan hidup dan tinggal di kerajaan Jenggala	✓		
18	Topeng Panji Asmarabangun		Panji Asmarabangun merupakan putra dari Prabu Lembu Amiluhur (Jayengnegara) Raja dari kerajaan Jenggala. Panji Asmarabangun tumbuh sebagai seorang pemuda gagah perkasa dan baik hati. Dia ditaklukkan untuk menikah dengan Dewi Sekartaji dari kerajaan Kediri Putri dari Prabu Lembu Amiluhur.	✓		




19	Topeng Dewi Candra Kirana		Dewi Sekartaji adalah putri Prabu Lembu Amiluhur dan kerajaan Kediri (Jayengrana). Tokoh Dewi Sekartaji digambarkan sebagai putri yang cantik jelita dengan kepribadian yang kufur dan beribadi pada orang tuanya.	✓		
20	Topeng Dewi Ragil Kuning		Dewi Ragil Kuning atau Dewi Omengan adalah putri Raja Jenggala Manik, Prabu Amiluhur. Ragil Kuning merupakan istri Raden Guruningsari. Dewi Ragil Kuning merupakan adik dari Raden Panji Asmarabangun.	✓		
21	Topeng Prabu Lembu Amiluhur		Prabu Lembu Amiluhur disebut juga Prabu Jayengregara merupakan Raja dari kerajaan Jenggala. Prabu Lembu Amiluhur merupakan ayah dari Raden Panji Asmarabangun. Beliau bersama dengan Prabu Lembu Amiluhur (Jayengrana) berencana melakukan kembali kerajaan Jenggala dan kerajaan Kediri dengan cara menikahkan Raden Panji Asmarabangun dengan Dewi Sekartaji putri dari Jayengrana	✓		



22	Topeng Prabu Lembu Amijaya		Prabu Lembu Amijaya dikenal juga dengan sebutan Prabu Jayengrana merupakan Raja dari Kerajaan Kediri. Prabu Lembu Amijaya merupakan ayah dari Dewi Sekartaji (Candra Kirana). Prabu Lembu Amijaya merupakan seorang Raja yang jujur, adil, bijaksana, dan kesatria.	✓		
23	Topeng Narawangsa		Narawangsa (Kuda Narawangsa) merupakan salah satu jelmaan Dewi Sekartaji sebagai prajurit ketika sedang melarikan diri dari Kerajaan. Karena kegigihan Raden Panji Asmarabangun terhadap kekuasaan Narawangsa akhirnya pernyaman tersebut terbongkar.	✓		
24	Topeng Kartala		Kartala (Panji Kartala) merupakan adik dari Panji Asmarabangun. Panji Kartala ditugasi oleh ayahnya Prabu Lembu Amiluhur untuk menyebarkan Anggraeni istri Raden Panji Asmarabangun. Akhirnya dengan beres hati Panji Kartala membunuh Anggraeni demi perintah ayahnya. Setelah melakukan pembunuhan yang sebenarnya tidak dinginkannya itu, Panji Kartala meninggal.	✓		


25	Topeng Prabu Kelana		kerajaan dan pergi menyendiri di sebuah gubuk tua di tengah hutan sebagai wujud penyesalannya.			
26	Topeng Bancak		Prabu Kelana merupakan musuh dari Raden Panji Asmarabangun. Permusuhan itu diawali dengan ditolaknya pinangan Prabu Kelana kepada Dewi Sekartaji. Pinangan ditolak karena Dewi Sekartaji akan dinikahkan dengan Panji Asmarabangun dari Jenggala. Mendengar hal itu Prabu Kelana menyerang Kerajaan Jenggala. Di akhir cerita Prabu Kelana tewas di tangan Raden Panji Asmarabangun. Bancak mempunyai nama asli Jurudyah, merupakan salah satu dari 2 abdi setia Raden Gaurung Sari adik Raden Panji Asmarabangun. Bersama dengan Doyok, Bancak menemani Raden Panji Gaurung Sari dalam mencari Raden Panji Asmarabangun.			


27	Topeng Doyok		Doyok mempunyai nama asli Prasanta merupakan salah satu dari 2 abdi setia Raden Gunung Sari adik Raden Panji Asmarabangun. Bersama dengan Bancak, Doyok menemani Raden Panji Gunung Sari dalam mencari Raden Panji Asmarabangun.	✓		
Topeng Mahabarata Cirebon						
28	Kisah Mahabarata		Kisah Mahabarata merupakan kisah peperangan keluarga antara Pandawa melawan Kurawa. Perang tersebut terkenal dengan nama perang Bharatayuda. Perang selama 18 hari itu akhirnya dimenangkan oleh pihak Pandawa. Cerita Mahabarata menunjukkan bahwa pada akhirnya kebaikan walaupun sedikit jumlahnya (5 orang) akan selalu menang melawan kejahatan yang jumlahnya lebih banyak (100 orang)	✓		


29	Topeng Suryudana		Suryudana disebut juga Duryudana adalah tokoh antagonis yang utama dalam wiracarita Mahabharata, musuh utama para Pandawa. Ia lahir dan pasangan Dastarasta dan Gandari. Duryudana merupakan saudara yang tertua di antara seratus Kurawa. Duryudana digambarkan sangat licik dan kejam, meski berwatak jujur. Ia mudah terpengaruh hasutan karena tidak berpikir panjang dan terbiasa dimanja oleh kedua orangtuanya. Karena hasutan Sangkuni, yaitu pamannya yang licik dan berlidah tajam, ia dan saudara-saudaranya senang memulai pertengkaran dengan pihak Pandawa. Guryudana tewas ditangan Bima pada hari ke-16 pertempuran.	✓		
----	---------------------	---	--	---	--	--

30	Topeng Bursrawa		Bursrawa adalah seorang tokoh wiracarita Mahabharata yang menjadi sekutu para Kurawa dalam perang Bharatayuda. Ia merupakan pangeran dari Kerajaan Bahlika yang gugur di tangan Setyaki, sekutu para Pandawa. Keluarganya Bursrawa dan keluarga Setyaki merupakan musuh bebuyutan.	✓		
31	Topeng Atjuna		Atjuna adalah nama seorang tokoh protagonis dalam wiracarita Mahabharata. Ia dikenal sebagai anggota Pandawa yang berparas menawan dan berhati lemah lembut. Mahabharata mendeskripsikan Atjuna sebagai teman dekat Kresna.	✓		
32	Topeng Werkudara		Werkudara disebut juga Bhimasena adalah seorang tokoh protagonis dalam wiracarita Mahabharata. Ia merupakan putra Kunti, dan dikenal sebagai tokoh Pandawa yang kuat, bersifat selalu kasar dan menakutkan bagi musuh, walaupun sebenarnya berhati lembut. Di antara Pandawa, dia berada di urutan kedua dari lima bersaudara. Bima setia pada satu sikap, yaitu	✓		


33	Topeng Dewi Airinta		tidak suka berbaris-bais, tak pernah berakap mendua, serta tidak pernah menjilat lidahnya sendiri. Airinta dalam wiracarita Mahabharata biasa disebut Hidimbi dia adalah seorang rakshasi. Ia merupakan saudara Hidimba, seorang rakshasi. Hidimbi menikah dengan Bima, salah satu Pandawa, dan melahirkan seorang putera bernama Gatotkaca.	✓		
34	Topeng Bilung		Bilung atau Saranita adalah seorang tokoh pewayangan yang berwujud raksasa kecil dan bertemuan dengan para Punakawan. Dia adalah sahabat dari Topog dan kemana pun pergi mereka selalu berdua. Bilung digambarkan sebagai tokoh dari luar Jawa yaitu Melayu. Bilung sering kali menggunakan bahasa campuran Jawa & Melayu. Setiap bertemu dengan Petruk, dia selalu menantang berkelahi dan mengeluarkan suara kokok seperti ayam jago. Tapi, sekali dipukul oleh Petruk, dia langsung kalah dan menyerah. Dalam beberapa cerita	✓		

35	Topeng Kumbhayana		<p>wayang. Bilung kadang-kadang berperan menjadi Purakawan yang menihak musuh.</p> <p>Bambang Kumbhayana merupakan nama muda dari Resi Dharma atau bisa juga disebut Drona atau Dronacharya. Beliau merupakan guru para Kurawa dan Pandawa. Ia merupakan ahli mengembangkan seni pertempuran.</p> <p>Dalam perang Bharatayuddha, Resi Drona diangkat menjadi Senapati Agung Kurawa, setelah gugurnya Bisma. Ia sangat mahir dalam siasat perang dan selalu tepat menentukan formasi perang. Resi Drona gugur di medan pertempuran oleh tebasan pedang Drestadyumna, putra Prabu Drupada, yang menentang putus kepaijannya.</p>	✓	




36	Topeng Aswatama		Aswatama adalah seorang brahmanu-kesatria, putra Drona dengan Kropi. Mahabharata menceritakan sebagai putra kesayangan Drona. Mahabharata mendeskripsikan Aswatama sebagai lelaki bertubuh tinggi, dengan kulit gelap, bermata hitam, dan dilindungi oleh sebuah permata di dahinya. Sebagaimana Bisma, Drona, Kropa, Karna, dan Arjuna, ia merupakan seorang ahli ilmu perang dan dipandang sebagai salah satu kesatria ulung pada masanya.	✓		
----	-----------------	--	--	---	--	--



37	<p>Topeng Semar</p> 	<p>Kyai Lurah Semar Badranaya adalah nama tokoh purkawan paling utama dalam pewayangan Jawa dan Sunda. Tokoh ini dikisahkan sebagai pengasuh sekaligus penasih para kesatria dalam pemerintahan. Kisah-kisah Mahabharata dan Ramayana. Tentu saja nama Semar tidak ditiadakan dalam kisah asil kedua wiracarita tersebut yang berbahasa Sanskerta, karena tokoh ini merupakan asil ciptaan pujangga Jawa. Semar dikisahkan sebagai abdi atau hamba tokoh utama cerita tersebut, yaitu Sederwa dari keluarga Pandawa. Tentu saja peran Semar tidak hanya sebagai pengikut, melainkan juga sebagai pelontar humor untuk mencairkan suasana yang tegang. Dalam perkembangan selanjutnya, derajat Semar semakin meningkat lagi. Para pujangga Jawa dalam karya-karya sastra mereka mengisahkan Semar bukan sekedar rakyat jelata biasa, melainkan penjelmaan Batara Ismaya, kakak dari Batara Guru, raja para dewa. Semar memiliki bentuk fisik yang</p>	✓		
----	---	--	---	--	--



36	T odeng Bagong		<p>Ki Lurah Bagong adalah nama salah satu tokoh punakawan dalam kisah pewayangan yang berkembang di Jawa Tengah dan Jawa Timur. Tokoh ini dikisahkan sebagai anak bungsu Semar. Dalam wayang banyumasan, Bagong lebih dikenal dengan sebutan Bawor. Sebagai seorang punakawan yang sifatnya menghibur penonton wayang, tokoh Bagong pun dilukiskan dengan ciri-ciri fisik yang mengundeng kelucuan. Tubuhnya bulet, matanya lebar, bibirnya tebal dan terkesan mencele. Dalam figur wayang kulit, Bagong membawa senjata kudi. Gaya bicara Bagong terkesan semauanya sendiri. Dibandingkan dengan ketiga punakawan lainnya, yaitu Semar, Gareng, dan Petruk, maka Bagong adalah sosok yang paling lugus dan kurang mengerti tata krama. Meskipun demikian, majikannya tetap bisa memahaminya. Beberapa versi menyebutkan bahwa, sesungguhnya Bagong bukan anak kandung Semar, ketika Manumanasa hendak mencapai</p>	✓	
----	-------------------	--	---	---	--


39	<p>Topeng Togog</p> 	<p>maka, Semar merasa kecewa dan meminta diberi tanah. Manumasa menjawab bahwa tanahnya yang paling seta adalah bayangannya sendiri. Setelah itu pula, bayangan Semar pun berubah menjadi manusia, dan diberi nama Bayang.</p> <p>Togog adalah putra dewa yang lahir sebelum Semar, tapi karena tidak mampu mengayomi bumi maka Togog kembali ke asal lagi alias tidak jadi lahir. Dan pada waktu bersamaan lahir Semar. Pada zaman kadewasaan, dicentrakan Sanghyang Wenang mempunyai 4 anak yang lahir dari sebutir telur. Setelah hapsan telur yakni Kult pating luar diberi nama Batara Ambaga (Togog). Kult seput diberi nama Batara Serawa (Bilung). Putih telur diberi nama Batara Ismaya (Semar) dan kuning telur diberi nama Batara Manikmaya (Batara Guru). Batara Guru menjadi penguasa kahyangan, Semar dubus sebagai penasehat, kuasa berwujud baik (Pandawa) sedangkan Togog berwujud Bilung</p>	✓		
----	---	--	---	--	--

			ditulis sebagai pamong untuk para satria dengan watak buruk.		
		Topeng Barong			
40	Deskripsi Topeng Barong		<p>Di Indonesia terdapat topeng yang menggambarkan perwujudan binatang (singa) manusia atau makhluk lainnya. Di Bali topeng tersebut dikenal sebagai Barong yang merupakan simbol kebaikan berlawanan dengan Rangda yang merupakan simbol kejahatan. Ada juga yang dikenal sebagai Barong Landung (tanjung) bernama Jero Gede dan Barong Puten bernama Jero Luh. Dalam melakukan pertunjukan, biasa dilakukan di Pura atau rumah penduduk. Sedangkan di Jawa dikenal dengan nama Barongan. Dalam pertunjukan Barongan disertai Pentul dan Tembem namun ada juga yang berupa Kuda Kepang.</p>	✓	

41	Topeng Barong 1 <i>gok</i>		Salah satu jenis Topeng Barong sebagai simbol kebaikan <i>(Sungu)</i>		✓	
42	Topeng Barong 2 <i>gok</i>		Salah satu jenis Topeng Barong sebagai simbol kebaikan <i>(Sungu)</i>		✓	
43	Barongan <i>gok</i>		Salah satu jenis Topeng Singa manusia yang ada di Jawa dan disebut Barongan, menunjukkan pertambahan atau simbol kebaikan,	✓		

44	Topeng Rangka 1		Rangka adalah salah satu jenis Topeng Singa Manusia sebagai simbol kejantanan <i>Madura</i>		✓	
45	Topeng Rangka 2		Salah satu jenis Topeng Singa Manusia sebagai simbol kejantanan (Rangka) <i>Madura</i>		✓	
Topeng Sabrangan dari Madura						
46	Sejarah Topeng Sabrangan		Topeng Sabrangan merupakan topeng yang menggambarkan figur dari luar Jawa. Biasanya berwujud raksasa yang berwatak jahat dan suka mengganggu manusia. Berikut ini terdapat 3 jenis topeng Sabrangan	✓		

47	Topeng Raksasa Dahi Lancip		Salah satu jenis Topeng Sabrangan berujud Raksasa dengan dahi bertias lancip		✓	
48	Topeng Raksasa Dahi Tumpul		Salah satu jenis Topeng Sabrangan berujud Raksasa dengan dahi bertias tumpul		✓	

49	Topeng Raksasa Dahi Tanduk		Salah satu jenis Topeng Sabrangan berwujud Raksasa dengan dahi berhias tanduk		✓	
----	-------------------------------------	--	---	--	---	--

Komentar dan saran

Setelah dilakukan kajian/materi yang terkandung dalam Aplikasi ARTopeng sebagai Media Pengenalan Topeng Adat Indonesia dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Desktop ini dinyatakan *):

- ☒ L layak digunakan untuk penelitian
 - ☐ L layak digunakan dengan perbaikan
 - ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir
- *) Pilih salah satu dengan memberi tanda ✓

Yang diteliti 2-9-2015
Validator

Drs. Puwady Sugiana
NIP. 19660731 199403 1061

Lampiran 7. Angket Validasi Uji *Functional Suitability*

UJI FUNCTIONAL SUITABILITY

Aplikasi ARTopeng sebagai Media Pengenalan Topeng Adat Indonesia dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Desktop

Nama : Muhammad Ihsan Romadhon S.Pd.
 Bidang Keahlian : Software QA
 Instansi : PT Sebangsa Bersama

Petunjuk:

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan penilaian untuk pengujian *functional suitability* pada "Aplikasi ARTopeng sebagai Media Pengenalan Topeng Adat Indonesia dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Desktop" sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Keterangan:

Sukses = Fungsi berjalan dengan benar

Gagal = Fungsi tidak berjalan dengan benar

No	Fungsi	Keluaran yang diharapkan	Hasil	
			Sukses	Gagal
1	Menampilkan menu daftar Topeng Adat: menampilkan list Topeng Adat Indonesia yang terdapat di museum Sombudoyo	Halaman daftar Topeng Adat Indonesia ditampilkan dengan benar	✓	
2	Menampilkan halaman Bantuan: menampilkan petunjuk penggunaan aplikasi	Halaman petunjuk penggunaan aplikasi ditampilkan dengan benar	✓	

3	Menampilkan halaman Informasi: menampilkan informasi pengembangan dan aplikasi	Halaman informasi pengembangan dan informasi aplikasi ditampilkan dengan benar	✓	
4	Kembali ke halaman sebelumnya dengan tombol <i>back</i> : mengembalikan ke tampilan sebelumnya	Halaman sebelumnya ditampilkan dengan benar	✓	
5	Keluar dari aplikasi: untuk keluar dari aplikasi	Berhasil keluar dari aplikasi	✓	
6	Kembali ke halaman awal: kembali ke halaman awal	Tampilan kembali ke halaman awal	✓	
7	Menampilkan video ilustrasi: Untuk menampilkan halaman yang berisi video ilustrasi sederhana tentang Topeng Adat.	Halaman video ilustrasi ditampilkan dengan benar.	✓	
7	Menampilkan Topeng Adat: mengaktifkan webcam dan menampilkan Topeng Adat Indonesia di wajah pengguna	Webcam aktif dan Topeng Adat Indonesia ditampilkan pada wajah pengguna	✓	
8	Mengubah ke dalam bahasa Inggris: mengubah bahasa dari bahasa Indonesia (<i>default</i>) ke bahasa Inggris	Bahasa berubah dari bahasa Indonesia ke bahasa Inggris	✓	
9	Mengubah ke dalam bahasa Indonesia: mengubah bahasa dari bahasa Inggris ke bahasa Indonesia	Bahasa berubah dari bahasa Inggris ke Indonesia	✓	

10	Memampilkan Topeng Adat sesuai dengan yang dipilih: menampilkan jenis Topeng Adat sesuai nama Topeng yang di klik	Topeng Adat ditampilkan pada wajah pengguna sesuai dengan nama Topeng Adat yang diklik/dipilih	✓	
11	Backsound : menampilkan <i>backsound</i> suara untuk membuat aplikasi semakin menarik ditambah dengan penjelasan penggunaan program	<i>Backsound</i> berupa musik ringan dan petunjuk aplikasi terdengar selama aplikasi dibuka	✓	
12	Audio deskripsi: menjelaskan deskripsi dari Topeng Adat yang sedang ditampilkan pada wajah pengguna	Suara deskripsi dari Topeng Adat yang sedang ditampilkan terdengar bersamaan dengan aktifnya Webcam dan munculnya Topeng Adat pada pengguna	✓	

Komentar dan Saran

Sangat kreatif dan menarik. Perlu perbaikan pada suara agar lebih jelas.

Kesimpulan :

Setelah dilakukan kajian, Aplikasi *ARTopeng* sebagai Media Pengenalan Topeng Adat Indonesia dengan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis *Desktop* ini dinyatakan *):

☒ Layak digunakan untuk penelitian

☐ Layak digunakan dengan perbaikan

☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir

*): Pilih salah satu dengan memberi tanda ✓

Yogyakarta, 4 - 09 - 2015

Responden,

M. Thoriq Kamadhon

P_20150923_094023.jpg (2448 x 3264)

Edit di Picasa

Unggah

Lampiran 8. Angket Uji *Usability*

INSTRUMEN PENGUJIAN *USABILITY*

Pengembangan Aplikasi *ARTopeng* sebagai Media Pengenalan Topeng Adat Indonesia dengan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis Desktop

Nama : Rudi Harganto

Instansi : PTB FT UNY

Petunjuk:

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pendapat anda selaku responden terhadap penggunaan aplikasi "*ARTopeng*" sebagai Media Pengenalan Topeng Adat Indonesia dengan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis Desktop.

Keterangan pilihan:

STS : Sangat Tidak Setuju C : Cukup SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju S : Setuju

No	Pernyataan	Alternatif Jawaban				
		STS	TS	C	S	SS
1	Secara keseluruhan saya puas dengan kemudahan penggunaan aplikasi ini					✓
2	Cara penggunaan aplikasi ini sangat simpel				✓	
3	Saya dapat menyelesaikan pekerjaan saya (mengetahui topeng adat Indonesia) dengan cepat menggunakan aplikasi ini				✓	
4	Saya merasa nyaman (dalam mengetahui topeng adat Indonesia) menggunakan aplikasi ini					✓
5	Sangat mudah dalam mempelajari penggunaan aplikasi ini				✓	
6	Saya percaya saya akan menjadi lebih produktif (dalam mengetahui Topeng Adat Indonesia) menggunakan aplikasi ini				✓	
7	Jika terjadi <i>error</i> , aplikasi ini memberikan pesan pemberitahuan tentang langkah yang saya lakukan untuk mengatasinya				✓	

8	Kapanpun saya melakukan kesalahan saya bisa kembali dan pulih dengan cepat					✓	
9	Informasi (petunjuk penggunaan aplikasi) yang disediakan dalam aplikasi ini sangat jelas						✓
10	Mudah untuk menemukan informasi (Jenis-jenis topeng adat Indonesia) yang saya butuhkan						✓
11	Informasi yang disampaikan sangat efektif dalam membantu saya memenuhi kebutuhan (menambah pengetahuan tentang macam-macam topeng adat Indonesia)					✓	
12	Tata letak informasi yang terdapat di layar monitor sangat jelas						✓
13	Tampilan aplikasi ini sangat memudahkan					✓	
14	Saya suka menggunakan aplikasi dengan tampilan seperti ini					✓	
15	Aplikasi ini memiliki fungsi dan kemampuan (dalam memperkenalkan Topeng Adat Indonesia) seperti yang saya harapkan					✓	
16	Secara keseluruhan saya puas dengan aplikasi ini						✓

Komentar dan saran

.....

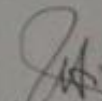
.....

.....

.....

Yogyakarta, 22 April 2016

Responden,



P_20150923_102236.jpg (2448 x 3280) (Yogyakarta)

INSTRUMEN PENGUJIAN *USABILITY*

Pengembangan Aplikasi *ARTopeng* sebagai Media Pengenalan Topeng Adat Indonesia dengan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis Desktop

Nama : Risqa Wahidah

Instansi : FBS

Petunjuk:

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pendapat anda selaku responden terhadap penggunaan aplikasi "*ARTopeng*" sebagai Media Pengenalan Topeng Adat Indonesia dengan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis Desktop

Keterangan pilihan:

STS : Sangat Tidak Setuju C : Cukup SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju S : Setuju

No	Pernyataan	Alternatif Jawaban				
		STS	TS	C	S	SS
1	Secara keseluruhan saya puas dengan kemudahan penggunaan aplikasi ini				✓	
2	Cara penggunaan aplikasi ini sangat simpel				✓	
3	Saya dapat menyelesaikan pekerjaan saya (mengenal topeng adat Indonesia) dengan cepat menggunakan aplikasi ini					✓
4	Saya merasa nyaman (dalam mengenal topeng adat Indonesia) menggunakan aplikasi ini				✓	
5	Sangat mudah dalam mempelajari penggunaan aplikasi ini			✓		
6	Saya percaya saya akan menjadi lebih produktif (dalam mengenal Topeng Adat Indonesia) menggunakan aplikasi ini				✓	
7	Jika terjadi error, aplikasi ini memberikan pesan pemberitahuan tentang langkah yang saya lakukan untuk mengatasinya				✓	

8	Kapanpun saya melakukan kesalahan saya bisa kembali dan pulih dengan cepat				✓	
9	Informasi (petunjuk penggunaan aplikasi) yang disediakan dalam aplikasi ini sangat jelas				✓	
10	Mudah untuk menemukan informasi (Jenis-jenis topeng adat Indonesia) yang saya butuhkan					✓
11	Informasi yang disampaikan sangat efektif dalam membantu saya memenuhi kebutuhan (menambah pengetahuan tentang macam-macam topeng adat Indonesia)					✓
12	Tata letak informasi yang terdapat di layar monitor sangat jelas				✓	
13	Tampilan aplikasi ini sangat memudahkan				✓	
14	Saya suka menggunakan aplikasi dengan tampilan seperti ini					✓
15	Aplikasi ini memiliki fungsi dan kemampuan (dalam memperkenalkan Topeng Adat Indonesia) seperti yang saya harapkan					✓
16	Secara keseluruhan saya puas dengan aplikasi ini				✓	


Komentar dan saran

menarik karena dengan cara seperti ini kita dapat terkikur

selalu bisa dapat ilmu

Yogyakarta, 4 Sep. 2019

Responden,


(Piliq W.)

Lampiran 9. Rekap Data Hasil Uji *Usability*

No	No pertanyaan																Total	Skor
Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		Max
1	4	3	4	5	3	4	4	3	3	3	4	4	4	5	4	4	61	90
2	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	73	90
3	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5	73	90
4	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	69	90
5	4	4	3	4	4	4	3	3	3	5	3	3	4	4	3	4	58	90
6	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	70	90
7	5	4	4	4	5	4	4	3	4	5	5	4	4	3	4	3	65	90
8	4	4	4	4	5	3	3	4	5	4	4	3	4	3	3	4	61	90
9	4	4	4	4	5	5	3	4	4	4	4	5	5	4	4	4	67	90
10	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	66	90
11	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	67	90
12	4	4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	72	90
13	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	73	90
14	4	4	3	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	66	90
15	5	5	4	4	5	4	3	3	5	3	4	5	4	4	4	4	66	90
16	4	5	5	4	4	4	3	3	5	3	4	4	4	5	4	5	66	90
17	5	4	3	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	72	90
18	5	4	5	5	4	5	4	4	3	5	5	4	4	4	5	4	70	90
19	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	69	90
20	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	71	90
21	4	4	4	5	4	3	3	4	3	4	4	4	5	4	4	4	63	90
22	4	5	3	5	5	3	4	5	5	4	5	4	5	5	3	4	69	90
23	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	77	90
24	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	61	90
25	4	4	5	4	4	5	4	3	3	4	3	5	4	5	4	4	65	90
26	4	4	3	4	5	3	3	4	4	5	4	5	4	5	3	4	64	90
27	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	5	3	4	3	58	90
28	4	4	5	4	4	4	4	2	4	5	5	4	4	5	4	4	66	90
29	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	73	90
30	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	76	90
Jumlah																	2027	2700